

VOYAGES
DANS LES
DEUX SICILES
ET
DANS QUELQUES PARTIES
DES
APPENNINS,
par
L'ABBÉ LAZARE SPALLANZANI.

T O M E III.

PART. I.



13-2 95-8

508.45
8734

VOYAGES

DANS LES

DEUX SICILES

ET

DANS QUELQUES PARTIES

DES

APPENNINS,

par

L'ABBÉ LAZARE SPALLANZANI,

*Professeur Royal d'Histoire naturelle dans l'Université de Pavie, & Surintendant du Musée Impérial de cette ville ;
Membre des Académies de Londres, de Prusse, de Stockholm,
de Göttingue, d'Hollande, de Lyon, de Bologne, de Turin,
de Padoue, de la Société des Curieux de la Nature d'Alle-
magne & de Berlin, de la Société Italienne, de la Société
d'Histoire naturelle de Genève, & Correspondant des Aca-
démies des Sciences de Paris
& de Montpellier.*

Avec une Relation de l'éruption du Vésuve,
arrivée le 15 Juin 1794.

Avec figures.

T O M E I I I .
P A R T . I .

B E R N E ,

CHEZ EMANUEL HALLER, Libr.

1 7 9 6 .



508.45

5734

QH

152

57313

1795

L. 3

SCNHRB

VOYAGES

dans les

DEUX SICILES

et

dans quelques parties de l'Appennin.

CHAPITRE XVI.

Partie seconde.

Observations faites dans l'intérieur de Lipari &
dans ses diverses montagnes.

Aspect très-irrégulier de cette Isle. Il n'y a plus de cratère reconnoissable. Conjecture que le mont St. Angelo & celui della Guardia, sont les plus élevés de l'Isle. Ils ont été produits par deux Volcans distincts. Efflorescence du muriate d'ammoniaque dans deux cavernes près de la plaine appelée la Valle. Brèche volcanique assez curieuse. Tuf volcanique, qui couvre d'un côté toute la montagne des fameuses étuves de Lipari, & qui paroît avoir été un courant terreux. C'est

une singularité remarquable de trouver ici un vrai charbon ligneux. Recherches conjecturales sur son origine. Le chemin qui conduit de la ville aux étuves a été dans une très-grande partie formé par la corrosion que les eaux de pluie ont faites dans ce tuf. Corps différents observés dans ces corrosions. Morceaux errants d'émail, encastrés dans quelques corps bulleux qui m'ont paru des grenats, d'après mes expériences. Comparaisons faites entre eux & les Grenats du Vésuve. Émail des grenats Liparotes, qui a pour base la pierre de corne. Laves errantes dans le grand chemin pour aller aux étuves. Chrysolite volcanique dans une lave à base de pierre de corne. Comparaison de ces chrysolites avec celles de l'Etna & du Vivarais. Morceaux remarquables d'un Porphyre rouge, qui ne paroissent pas avoir souffert de fusion. Tous ces corps n'ont jamais formé de courants, ce qui fait croire qu'ils ont été lancés dans l'air par quelque Volcan. Grande plaine tufacée, rendue propre à la culture, située au-delà du mont des étuves, qui renferment plusieurs éclats d'un verre plus beau & plus pur que celui qu'on trouve à Lipari. Origine locale de ce verre. Lit de pierres poncees, sur lequel repose ce courant très-étendu du tuf, dont j'ai parlé. Description des étuves de Lipari. Restes d'inflammations

de soufre, placés au-dessous d'elles & dans leurs environs. Nombre prodigieux de laves décomposées par l'impression des vapeurs acido-sulphureuses. Oxide de fer pur, déposé sur quelqu'une de ces laves. Variété des couleurs qu'elles présentent. Leur décomposition a coutume d'être en raison inverse de la profondeur de leur masses. Quand elles ont souffert cette décomposition. On découvre pour l'ordinaire qu'elles sont à base de Petrosilex. Cette décomposition est un obstacle à la fusion des laves par notre feu. Explication de ce changement. Sulfates de chaux différemment colorés & adhérents aux laves décomposées. Le Fer oxidé & modifié de différentes manières colore les laves décomposées & les sulfates de Chaux. Découverte de diverses Zéolites sans forme & cristallisées près des étuves. Gélatine qu'elles forment avec les acides minéraux. Eclairs qu'elles lancent toutes quand elles sont sur le point de se fondre. Leur gonflement considérable dans leur fusion. Termes de comparaison entre ces Zéolites & celles des autres pays. Elles ne se produisent pas par la voye sèche mais par la voye humide. Quoique les Zéolites de plusieurs pays volcanisés se soyent probablement formées dans la mer, il semble qu'on ne peut pas en dire autant des Zéolites Liparotes. Exemples de Zéolites tirées des eaux douces. Sour-

ces d'eaux chaudes qui forment les bains de Lipari. Autre prodigieuse quantité de laves décomposées & de sulphures de Chaux au Sud de l'Isle. Il n'y a peut-être aucun pays volcanisé en Europe, où les exhalaisons sulphureuses sorties des incendies souterrains ayent occupé autant de place qu'à Lipari. Les vitrifications de Campo Bianco & du Mont della Castagna, qui se trouvent attachées à celles du Mont delle Stufe, du Mont S. Angelo & d'autres lieux. On montre que presque les deux tiers de Lipari, dont la circonférence peut avoir à sa base 19 miles & 1/2, sont vitrifiés. Les matériaux de cette Isle se tirent surtout du petrosilex, des Feldspats en masse, & des pierres de corne, en partie simplement fondues par des combustions souterraines, & en partie vitrifiées. Malgré ses grands amas de verre il n'y a point de nécessité de supposer une ardeur de feu singulière. Exception dans les pierres ponces provenues du granite. Notices très-rares laissées par les anciens sur les feux de l'Isle de Lipari, quoique l'on ait des documents sûrs de l'existence de cette Isle & de celle de la ville avant la guerre de Troye. Il n'y a aucune éruption décrite depuis le tems de l'histoire. Seulement elle parle de petits feux visibles anciennement pendant la nuit. Cette Isle est parvenue à son plus grand dé-

veloppement avant que les hommes en aient parlé.

Pour bien connoître l'intérieur d'un pays montueux & volcanisé, le meilleur parti est à ce que je crois de monter d'abord la montagne la plus élevée, & après avoir étudié sa cime, de tourner ses regards en bas, & d'observer la foule de monticules qui l'entourent; de cette manière un coup-d'œil pénétrant jetté autour des parties inférieures de cette éminence, indique la forme de ces montagnes, leurs entrelacements, leurs rapports entr'eux & avec la montagne principale; on apprend ainsi tout d'un coup plusieurs autres choses qu'on apprendroit beaucoup moins bien sur les montagnes d'un ordre inférieur. Après avoir observé les bafes littorales de Lipari, & voulant en étudier l'intérieur; je pensai d'abord à monter la sommité du mont *S. Angelo*, situé au Nord de la ville de Lipari, il est le plus élevé de l'Isle; depuis ce lieu, je la découvrois toute entière, je pouvois l'examiner en grand; je m'apperçus que bien loin d'avoir une forme conique, qui est celle de Stromboli, & jusqu'à un certain point de Vulcano, Lipari formoit au contraire plusieurs groupes de montagnes à demi-dérochées, liées entre-elles d'une manière très-confuse, ce qui lui donne un air

fort irrégulier. On remarque bientôt que les feux volcaniques ont agi en plusieurs endroits, & que la trop grande proximité de l'un ou de l'autre n'a pas permis la formation de ces cones distincts qu'on apperçoit si bien dans le Vésuve & dans l'Etna. Mais les matières vomies par les Volcans supérieurs, reversées sur d'autres sorties des inférieurs, ont produit dans chaque endroit un vrai désordre. Depuis le sommet du Vésuve, on découvre une multitude de cratères bien caractérisés, qu'on voit au-dessous de soi, mais depuis le sommet de S. Angelo, je n'ai pas fû en reconnoître nettement un seul. On découvre à la vérité plusieurs bouches, plusieurs précipices qui étoient sans-doute autrefois des bouches enflammées; aucune de ces ouvertures ne prend pourtant à-présent la forme d'un entonnoir renversé, soit parcequ'elles ont été en partie remplies & gâtées par des éruptions subséquentes, soit parceque le tems lui-même les a détruites.

Mr. Dolomieu a observé à la sommité, de ce mont une plaine circulaire, entourée au-dessus par des éminences, avec une pente vers les parties intérieures; il regarde cette plaine comme le reste d'un vieux cratère. Après l'avoir examiné, je ne trouve pas cette conjecture invraisemblable. Il croit encore que cette montagne, dont l'élévation est à peine d'un

mile au-dessus de la mer , a été la première à se former dans l'Isle ; que c'est elle qui a donné l'issue au Volcan , & qui a servi de base & d'appui aux autres montagnes élevées derrière. Cette opinion est plausible , mais il pourroit arriver suivant ce que je pense , que cette montagne dès sa naissance ou un peu après , ait eu pour compagne la montagne *della Guardia* , qui regarde le Sud ; j'en ai parlé dans la première partie , & ce seroit pour cela que la seconde montagne est séparée de la première , qu'elle fait un corps séparé à elle & qu'elle est presque de la même hauteur. En suivant mes idées locales , j'estimerai que ces deux montagnes plus élevées que toutes les autres , sont formées par deux Volcans distincts , sortis d'abord de la mer , où ils ont formé deux petites Isles , qui se sont élargies à leurs bases , & qui bientôt , en se rapprochant , n'en ont fait qu'une ; on n'ignore pas , que d'autres Isles volcaniques , d'abord divisées en plusieurs parties , se sont ensuite réunies pour n'en faire de même qu'une seule. De nouvelles éruptions ont produit de nouvelles augmentations à ces deux montagnes , qui ont formé enfin toute l'Isle de Lipari , que l'érosion des pluies & celle que la mer occasionne , ont rendu moindre qu'elle étoit d'abord.

De la montagne de *S. Angelo* , je passai à celle *della Guardia* , qui a des pentes très-ra-

pides & stériles du côté de la mer ; tandis que du côté de la terre elle a une pente douce, facile à surmonter, couverte de vignobles, croissants sur un fond de tuf, qui est la substance volcanique la plus propre pour être employée à la culture. Etant sur son sommet, je me suis confirmé dans l'opinion que cette montagne n'étoit pas une production de celle de S. Angelo, mais qu'elle formoit un tout particulier, & qu'elle doit s'appeller aussi bien première que l'autre : on le juge ainsi à cause du grand éloignement de ces deux montagnes & du large vallon qui les sépare de l'Est à l'Ouest.

Après avoir visité ces deux montagnes qui sont les plus éminentes de l'Isle, je m'occupai à voir les lieux du milieu, & je trouvai la confirmation de ce que j'avois remarqué depuis ces hauteurs ; il n'y avoit plus de formes de cratères volcaniques, tant les matières vomies par eux sont mêlées confusément, & se croisent sans ordre. Les nombreuses années qui se sont écoulées depuis leurs éruptions, ont sans-doute accru cette confusion, aussi à la réserve de quelques endroits plats, de quelques pentes praticables, que les Liparotes sont parvenues à cultiver à force de travaux, Lipari est une construction décomposée, ou plutôt une ruine formée par d'horribles débris, par des rochers qui forment des précipi-

ces, & des masses énormes; il n'y a point de sommité qui ne porte les indices d'une chute prochaine. Les matériaux de ces ruines sont des pierres poncees, des émaux, & des verres qui je ne décris pas, parceque ces corps ressembleraient beaucoup à ceux qui j'ai dépeints, ou plutôt parcequ'ils sont les mêmes.

Les Liparotes me donnèrent l'envie de visiter une caverne soulevée dans une petite plaine appelée *la Valle*, qui s'éloigne à l'Ouest de la ville un peu plus d'un quart-de-mille; elle s'ouvre dans une roche de lave décomposée, un homme peut y marcher à pieds dans la longueur de 50 pas. Les parois étoient couvertes de muriate ammoniacal, j'en vis aussi sur une autre grotte un peu creusée dans la même roche. Ce sel doit être le produit de la sublimation à laquelle les feux souterrains donnent naissance, & elle s'attache aux parois de ces grottes, comme à plusieurs autres lieux volcaniques; mais il ne reste pas une trace de ces feux ni de ces vapeurs ammoniacales.

Dans cette petite course je rencontraï une brèche volcanique, que les différentes substances qu'elle renferme m'empêchent de passer sous silence; on la trouve en gros morceaux isolés, je n'ai pu m'appercevoir d'où elle pouvoit venir; la partie qui y domine est une lave d'un gris bleuâtre, d'un grain grossier, elle est peu dure, & elle renferme les corps suivants :

1°. Des fragments d'une double lave; l'une noire, d'une fracture écailleuse, & qui meut l'aiguille aimantée à la distance de deux lignes; l'autre d'un fonds gris noir, d'une surface très-raboteuse, d'une cassure inégale, faisant feu avec le briquet, & renfermant des petites lames de feldspat. Toutes deux sont à base de pierre de corne, & donnent une forte odeur argilleuse.

2°. Plusieurs morceaux d'une lave vitreuse, dont la couleur très-belle est entre le vert & le bleu, son poli, sa cassure nette, son aspect, & sa dîreté, qui n'est pas considérable, la font ressembler à la pierre de poix.

3°. Divers petits morceaux de pierre ponce cendreuse & compacte.

4°. Des petits morceaux d'un verre blanchâtre & demi-transparent.

5°. Des petits morceaux de verre sans couleur, presque semblables par leur transparence au verre factice; le plus grand morceau étoit de 14 lignes de longueur sur 8 de largeur, il étoit de même enseveli dans la brèche.

On ne pouvoit pas dire que ces cinq espèces de productions volcaniques fussent propres à la pâte de la lave. Les cassures sont franches comme les angles, & en brisant adroitement la lave, on pouvoit avoir ses parties détachées & entières. Il faut donc conclure que ces parties existoient, lorsqu'elles ont été enve-

loppées & enfermées dans une lave postérieure, alors en mouvement, qui en a formé un seul corps en s'unissant à toutes ces parties hétérogènes.

J'eus un doute en faisant ces observations. Quoique la lave vitreuse parut à l'œil & au tact extrêmement polie; cependant sous une lentille forte on voit à la surface de très-petites fentes; c'est ce qu'on observoit sur quelques morceaux des deux verres, si ce n'étoit pas sur tous. Je soupçonnai donc, que tandis que ces substances étoient embrasées, quelque courant d'eau les a couvertes, ou bien qu'elles ont éprouvé l'action d'un coup subit d'air froid; à moins qu'on n'aime mieux supposer, que les fentes sont nées lorsque ces corps vitreux déjà froids ont été surpris par le courant embrasé de la lave.

Les étuves de Lipari semblent être l'objet qui excite surtout la curiosité des voyageurs; je ne devois pas en négliger la visite. Quoique je sois obligé de dire pourtant que le voyage pour y aller m'instruisit plus que les étuves: elles sont à l'Ouest à quatre miles de la ville, un peu au-delà de la cime d'un mont, qui est après ceux de *S. Angelo & della Guardia* le plus haut de l'Isle. Le chemin que je pris fut celui qui mène de la ville aux étuves, & c'est le seul qui puisse y conduire aisément. Il est l'ouvrage des eaux de pluie, qui ont creusé

profondément une masse immense de tuf. En plusieurs endroits de cet ouvrage, j'ai parlé des tufs volcaniques, mais toujours par occasion. Celui-ci mérite une attention plus grande.

Au commencement de mon ouvrage j'ai parlé des tufs volcaniques de Pausicippe, & j'ai cherché à prouver qu'ils sembloient formés par des éruptions fangeuses. Quoique je n'aye point nié ensuite que les cendres, les sables, & les autres substances subtiles vomies par les Volcans & pénétrées, ou par les eaux de pluie, ou par celles de la mer, lorsqu'elles couvroient les bases des Volcans, se soyent raffermies comme quelques tufs, dont je parlois au Chapitre II. Le tuf de Lipari semble avoir été un courant terreux : Il commence à quelques centaines de pas de la ville, & arrive sans interruption jusques au-delà de la sommité de la montagne *de Stufè*. Cette montagne, de même que la plupart des autres, varie dans la disposition de ses pentes, & la forme de ses plans inclinés tantôt doux, tantôt rapides, tantôt plus ou moins verticaux. Le tuf qui est au-dessous, prend exactement la même disposition, quelquefois on le voit se plisser à la surface & presque ondoyer. Il ne diffère point dans ses sinuosités, dans ses détours, des courants de lave les mieux caractérisés ; outre cela, comme quelques-unes d'elles, on

le voit formé par des lits placés les uns sur les autres, qui se manifestent dans les lieux rongés par les pluyes. J'ai donc crû que ce tuf avoit été un fleuve, de substances fangeuses, qui s'étoit précipité du Mont de *Stuffè*; on a dumoins des exemples de semblables éruptions, produites par la voye humide sur le Vésuve, l'Etna, & l'Hecla.

Il s'offrit à moi une difficulté, qui ne s'accordoit point avec cette hypothèse; si ce torrent fangeux, sortant de terre, avoit inondé cette partie de la montagne *delle Stufe*, dès qu'il eut fini de couler, les corps les plus pesants soumis aux loix de la gravité, auroient dû gagner le fond, les moins pesants rester les moins bas, & les plus légers être les plus hauts; ce qui est pourtant contredit par le fait, puisque, comme nous le verrons, à une petite profondeur de ce tuf, on trouve de grosses masses de laves, des émaux, des verres; mais je ne vois point d'impossibilité à penser que ces masses ont été vomies par quelque bouche enflammée, après l'endurcissement du tuf, où elles se sont un peu enfoncées.

Outre la position du tuf & sa disposition sinieuse sur la croupe & les flancs de la montagne, qui décident suffisamment que ce tuf avoit coulé une fois, la nature elle-même le fait voir. Il n'est pas une aggrégation de cendres & de sables, un detritus de schorls,

de feldspats, & de laves décomposées devenues terreuses, qui se sont empâtées ensemble par l'action de l'eau, & endurcies au point de pouvoir les tailler en morceaux pour s'en servir dans les batiments, comme on le fait avec plusieurs autres tufs ; mais c'est une terre seulement argilleuse, semblable par sa mollesse au limon endurci des fleuves ; sa couleur est d'un gris foncé, sa structure à je ne fais quoi de granulé ; ce tuf cède si facilement aux impressions extérieures, que les doigts le réduisent en poudre ; il s'attache un peu aux lèvres ; il a une légère odeur d'argille, & plongé dans l'eau, il s'en pénètre de toutes parts.

Le feu de nos fourneaux, en le colorant d'abord d'un rouge brun, ensuite d'un noir du fer, l'endurcit de manière qu'il fait feu avec le briquet, quoiqu'il ne se vitrifie point, il prend seulement à la surface un vernis vitreux.

La hauteur du tuf varie suivant les places de la montagne qu'il couvre ; s'élevant tantôt de plusieurs pieds & tantôt d'un petit nombre ; il est même si haut dans quelques endroits, que malgré les creux formés par les pluies, je n'ai pas pu en trouver la profondeur. Dans tous les endroits où j'ai pu voir son fonds, j'ai constamment remarqué, que le tuf reposoit sur un lit de pierres poncees en partie pulvérisées, en partie détachées par morceaux, & ayant souvent une forme globuleuse. Elles

sont de la classe des plus légères. Il paroît donc que ces pierres poncees étoient tombées avant que le courant tufacé eut coulé sur la montagne d'elle *Stufe*.

Mais ce tuf m'a fourni un phénomène inattendu en le brisant; les cassures montraient des corpuscules noirs, que je reconnus bientôt pour de vrais charbons par leur noirceur, leur légèreté, leur sécheresse, leur facilité de se rompre, & leur petite dureté. Outre cela, quand ils sont exposés au feu dans l'air ouvert, ils fument & se changent en braise; quelquefois ils donnent de la flamme. Ces derniers n'étoient pas parfaitement réduits en charbon, on y voyoit la partie fibreuse du bois. Ces charbons forment de petits cylindres longs de deux ou trois lignes, jusqu'à douze ou quatorze, & ils sont gros à proportion. Ils paroissent avoir appartenu à des petits rameaux d'arbres ou d'arbrustes, ils sont enterrés dans le tuf à diverses profondeurs, & ils se trouvent quelquefois répandus ou clair semés dans toute son étendue.

Ce fait, qui n'avoit été observé par personne dans les tufs volcaniques, feroit penser que la voye humide & la voye sèche se sont combinées; le torrent fangeux, pendant qu'il couloit du haut de la montagne, pourroit avoir été pénétré par le feu, de manière qu'il auroit changé en charbons les végétaux qu'il rencontroit. Cette explication n'est pas sans difficul-

té , & le lecteur les voit sans-doute : Il paroît aussi plus vraisemblable , que l'inondation terrestre ait enveloppé & conduit avec soi ces matières charbonneuses préexistantes à l'éruption , & dérivée de quelques grêles embrasées qui auroient brûlé sans consumer le petit nombre de petites plantes croissant sur ces pentes.

J'ai dit que le courant rapide des eaux de pluie sur la partie de la montagne qui conduit aux étuves , a rongé ce tuf à une grande profondeur ; c'est au milieu de ces corrosions qu'on observe différents corps volcaniques : outre ceux qu'on voit sur le chemin , & qui méritent chacun une description particulière : 1°. On trouve des morceaux d'émail de toute grandeur ; quoiqu'ils soyent polis au dehors , leur fracture interne est pourtant angulaire , leur couleur est un bleu pâle , leur aspect est peu brillant , leur dureté est petite , ils se réduisent en petits morceaux sous le briquet. La cause qui rend cet émail peu dur , vient des fentes dont il est plein ; elles ont été peut-être produites parceque ces morceaux d'émail étoient rouges lorsqu'ils sont tombés dans le tuf , qui n'étoit pas encore essuyé. Les feldspats qu'on y trouve , manifestent les mêmes crevasses , qui ont peut-être la même origine.

On voit dans ces mêmes lieux un autre émail abondant en petits corps , que je ne dirai pas être des grenats , parceque je n'ai pas

pû les analyser par la voye humide; cependant les caractères fournis par la voye sèche m'engagent à les croire tels. Dans mes promenades volcaniques je n'en ai jamais vû de semblables. En général, ils ont une figure bulbeuse, une couleur noirâtre, tirant un peu sur le roux. La surface est polie, lustrée, les cassures fraîches sont lamelleuses, vitreuses, & elles rayent le verre. Les plus gros ont 3 lignes & $1\frac{1}{2}$, & ils sont opaques; les plus petits ont $1\frac{1}{3}$ de ligne, & ils sont à demi transparents. Ils font feu avec le briquet, & ils se fondent au fourneau, où ils forment un émail noir & scoriacé. L'ensemble de ces caractères se rapproche beaucoup de celui des grenats; aussi je ne m'éloignerai pas beaucoup de la vérité, en les plaçant dans ce genre, il importe peu qu'ils ne soient pas crySTALLISÉS, parceque je fais que ces grenats sont sans formes.

Pendant que j'étois occupé de cet examen, il me prit envie de confronter ces grenats avec ceux du Vésuve, parceque lorsque j'allai voir ce Volcan, j'en recueillis plusieurs espèces au Monte Somma, qui est l'ancien Vésuve. J'ai fait des expériences sur quatre espèces qui m'ont fourni ces observations.

La première se trouve dans une lave à base de pierre de corne, d'un gris jaunâtre, d'une surface inégale, & d'une consistance un peu plus que terreuse, à cause de la grande alté-

ration qu'elle avoit soufferte, plutôt par les intempéries de l'atmosphère que par les exhalaisons sulphureuses. Les grenats, qui y abondent, ont été altérés, ils ont perdu une partie de leur lustre, & ils sont devenus facilement friables par la multitude de leurs crevasses, mais ils retiennent quelque-chose de leur caractère vitreux leur couleur est entre le blanc & le gris; les parties les plus minces sont à peine transparentes; d'abord on croiroit leur figure globulaire, mais quand on les a retiré de la pierre matrice, ce qui est facile, & quand on les a étudié avec soin, on voit qu'ils sont taillés à facettes, quoique l'on ne puisse pas les compter, parceque le tems a effacé plusieurs de leurs angles. J'observe seulement, qu'étant parvenu à rompre quelques grenats en deux hémisphères, le périmètre de chacun étoit octogone. Ces cassures m'ont fait voir le tissu des grenats composé de feuillets très-minces. Ces grenats sont de différente grandeur, depuis 4 lignes & $1\frac{1}{2}$ jusqu'à $1\frac{1}{6}$ de ligne.

Le fourneau réduit la lave matrice à un émail de la couleur de la poix, il laisse intacts les grenats, qui se blanchissent un peu & deviennent plus vitreux & plus durs. La noirceur de l'émail étoit en opposition avec la blancheur des grenats, ce qui en faisoit remarquer une multitude qui étoient d'abord invisibles

dans la lave, mais malgré leur petitesse, ils soutenoient parfaitement l'action du feu.

Les grenats de la seconde espèce, retenus par une lave à base de roche de corne, molle, sont plus gros & opaques; ils sont blancs comme la neige, & leur cassure est plus brillante que celle des précédents. Plusieurs s'arrondissent & sont voir clairement leur cristallisation à plusieurs facettes; mais il est impossible de les compter, parcequ'ils se brisent en morceaux, quand on veut les retirer de la lave: un grand nombre a une forme très-irrégulière.

Plusieurs grenats de cette seconde espèce renferment de petits schorls prismatiques, ayant la couleur & le lustre de l'asphalte; sans-doute ils ont été ramassés par le suc des grenats, qui les a trouvé formés.

Ces grenats sont infusibles au fourneau, malgré la conversion de la lave en une scorie caverneuse.

La troisième espèce est étroitement liée par une lave pesante qui a une base de pierre de corne d'un noir ferrugineux; elle est compacte, mais elle n'est pas assez dure pour faire feu sous le briquet. Les grenats qui sont d'un blanc-jaune, dont la longueur est quelquefois de 4 lignes, sont pour la plupart fondus; mais de manière que dans les cassures fraîches, la surface représente presque une fleur ronde polypetale.

Le fourneau fond la lave sans fondre les

grenats, qui prennent seulement une couleur rouge comme le Cuivre.

Les grenats de la quatrième & dernière espèce ont 24 facettes, & sont à demi-transparents, blancs & vitreux, leur matrice est une lave compacte, à base de pierre de corne, qui a une odeur argilleuse; au fourneau elle se change en un produit noir, émaillé, mais les grenats y restent intacts.

En rapprochant ces résultats de ceux que j'ai eu précédemment: on trouve que la structure des grenats du Vésuve relativement aux grenats vitreux & lamelleux, est analogue à celle des grenats Liparotes; mais ces deux pierres diffèrent par la manière dont elles sont affectées par le feu; les unes se fondent aisément au fourneau, & les autres y sont réfractaires.

Ayant vu que ces quatre espèces de grenats sont infusibles au feu du fourneau, soutenu pendant plusieurs jours, j'eus recours au gaz oxygène; alors ils se fondirent lentement. Quand la lave matrice couloit comme le verre ordinaire, les petits morceaux, qui étoient dedans, restoient intacts. Ils se fondirent finalement, sans se mêler avec la lave & sans former un tout homogène.

Les Chymistes & les Naturalistes qui ont soumis avant moi à l'action du feu les grenats, ont eu des résultats semblables aux miens. Bergman dit, que ces grenats se fondent d'eux-mêmes

au chalumeau, lorsqu'on y emploie un feu un peu fort *). De Sauffure raconte, qu'une lave à oeil de perdrix, qu'il détacha du Monte Somma, donne à un feu de fusion un fond noir vitrifié; mais que les grains poliédres de cette lave restèrent sans altération au milieu du feu le plus violent. On voit clairement que ces grains poliédres sont ce que j'appelle avec d'autres des grenats **). Quant à l'action du gaz oxygène sur eux, il faut entendre Ehrmann dans son Livre sur l'air du Feu. „Le grenat du Vésuve „blanc opaque se distingue des grenats proprement dits, en ce qu'il se fond très-difficilement avec le gaz oxygène, il donne enfin „en bouillissant une masse parfaitement semblable au quartz, même dans sa cassure; il „craque également sous les dents”.

J'ai vu cette espèce d'ébullition dans ces quatre espèces de grenats, lorsqu'elles étoient en fusion; la première & la troisième m'ont encore fourni deux petites masses semblables au quartz, mais celles de la seconde & de la quatrième étoient spongieuses. Il est facile d'imaginer que cet auteur expérimenté n'en ait eu qu'une seule espèce.

Quelques savants Naturalistes pensent, que les grenats du Vésuve ont improprement cette dénomination : 1°. Parcequ'ils

*) Voyage dans les Alpes T. I.

**) De Productis volcanicis.

sont privés de fer; 2°. parcequ'ils se fondent difficilement; 3°. parceque les doses de leurs parties constituantes ne sont pas celles des vrais grenats. Ces raisons ne me paroissent pas suffisantes pour les exclure de ce genre de pierre. Il est vrai que le fer a coûtume d'accompagner les grenats, mais il ne leur est pas essentiel, suivant l'observation de Bergman, qui n'a trouvé que 4/100 de ce métal colorant, dans les grenats transparents. C'est l'absence du fer qui rend peut-être leur fusion difficile. Quant aux parties constituantes des grenats, le Chymiste Suédois observe, que leur partie dominante est la silice, ensuite l'alumine, & que la plus petite portion de toutes étoit la calce. Son analyse s'accorde avec celle d'Archard, qui a traité les grenats les plus purs de la Bohême. Cette distribution dans les principes très-prochains a des rapports suffisants avec l'analyse des grenats de Bohême, où Bergman a trouvé environ 55 de silice, 39 d'alumine, & 6 de Calce. Si la proportion de l'alumine & de la silice n'est pas la même dans les deux pierres, la différence n'est pas telle qu'elle doive former deux genres. Ce qui se prouve en comparant ces nombres 55 & 39 exprimants le silice & l'alumine des grenats du Vésuve, avec les nombres 48 & 30 qui indiquent ces deux terres dans les grenats de Bohême, analysés par le Chymiste de Berlin.

Les grenats de Lipari ne sont pas aussi fortement adhérents à leur base que les feldspats & les schorls ; mais de même que les autres grenats , ils sont implantés de manière , qu'ils se détachent facilement sans se rompre , laissant exactement dans l'émail l'empreinte de leur figure. Cet émail compact , pesant , gris cendré , existe en morceaux isolés , tant dans le chemin que dans le tuf , & c'est la première production qui frappe l'observateur sortant de la ville pour aller aux étuves.

En poursuivant la route sur le grand chemin , on y rencontre comme dans le tuf des mélanges très-curieux d'une terre argilleuse , blanche , & d'un émail noir ; tellement mêlés & confondus , qu'il n'y a pas une petite masse de cette terre de la grosseur d'un pois , qui ne renferme plusieurs écailles d'émail. Les petits morceaux de ce dernier , qui ne contiennent pas cette terre , sont rares ; elle a une odeur terreuse remarquable & elle hape la langue.

Dans les endroits où l'on découvre ce mélange bizarre , on retrouve aussi l'émail à grenats , semblables à ceux dont j'ai parlé mais plus gros & se rapprochant davantage de la forme globulaire ; cet émail si remarquable fait dans un autre endroit un seul tout avec quelques morceaux de laves à base de pierre de corne , dans laquelle il y a aussi des grenats.

Avec un trait de plume je ferai connoître

quatre espèces de laves, chacune à base de pierre de corne; on les trouve en morceaux isolés dans le chemin qui mène *alle Stuffle*.

La première a une cassure fibreuse, une couleur de fer, quelque porosité; elle est assez dure pour faire feu avec le briquet; elle peut agir sur l'aiguille aimantée à la distance d'une ligne & un quart; elle donne une odeur terreuse & elle renferme des feldspats.

La seconde lave est noire, grisâtre, elle est plutôt compacte que tendre; elle est presque composée d'une moitié de feldspats rhomboïdaux.

La troisième se rapproche de celle-ci, elle est un peu plus compacte & dure; les feldspats y sont moins abondants.

La quatrième lave, qui surpasse les trois précédentes par sa solidité, son poids & sa dureté, a une couleur noire, ferrugineuse; la cassure est terreuse, elle s'attache un peu à la langue, & elle fait sentir l'odeur ordinaire de l'argille; elle met en mouvement l'aiguille aimantée à la distance d'une demi ligne.

Toutes ces quatre laves se changent dans le fourneau en scories vitreuses, sans occasionner la fusion des feldspats.

Je veux parler encore d'une autre lave, qu'un grand nombre de Chrysolites volcaniques très-belles font remarquer. Cette lave, à base de pierre de corne molle, a une couleur

d'un brun noirâtre ; elle est très-inégale dans ses cassures , parceque ses parties sont séparées par plusieurs fentes ; on la trouve comme les laves précédentes en morceaux isolés , qui sont rares ; elle ne fait pas beaucoup de feu sous le briquet , elle répand une légère odeur d'argille , & elle agit sur l'aiguille aimantée à la distance d'une bonne ligne. Ses nombreuses fentes la rendent légère ; elle est sonore sous le marteau. Je laisse quelques petites écailles de feldspats qui y sont incorporés , & je passe à l'examen des Chrysolites.

On les distingue par une vive couleur entre le noir & le jaune sur les parties de la lave qui ont souffert les impressions de l'atmosphère & des météores ; mais elles brillent des couleurs les plus vives dans les cassures qui sont fraîches. Les couleurs qui ressortent le plus sont la couleur d'or , le vert tendre de l'herbe , mêlé quelquefois avec le rouge du feu , mais adouci par une teinte de pourpre. Si ces Chrysolites sont exposées à l'action immédiate de la lumière du soleil , & si on les voit sous certains angles , leur couleurs sont plus vives & plus piquantes. Plusieurs sont sans forme déterminée , quelques-unes représentent un prisme quadrangulaire. La surface dans les cassures est vitreuse , très-brillante , quelquefois lisse & quelquefois rude , suivant la manière dont les petites lames qui forment les

Chrysolites sont brisées. Leur petits morceaux sont anguleux, à demi transparents. Ces chrysolites étincellent sous le briquet, & elles coupent le verre à-peu-près comme le Crystal de roche; les plus grandes ont environ 3 lignes & demi de longueur, & les plus petites peuvent à peine se distinguer sans lentille; la lave les prend & les enserre en coulant, de manière qu'on ne peut en détacher que des fragments.

Le feu du fourneau & celui du chalumeau non-seulement ne fondent pas ces petites pierres, mais il ne les altère pas même dans leur couleur & leur tissu; le seul gaz oxigène les fait couler en une petite boule blanche sans brillant.

Quoiqu'on ait ignoré jusques ici l'existence des chrysolites volcaniques à Lipari, on en a pourtant trouvé dans d'autres pays volcanisés, Mr. Faujas en a vu dans le Vivarais & le Velay *), & Mr. Dolomieu sur le Mont Etna **). En comparant ces chrysolites avec les miennes, je leur trouve les ressemblances & les différences suivantes :

Les chrysolites décrites par Mr. Faujas se voyent quelquefois avec une lentille, elles sont composées par la réunion de petits grains de sable plus ou moins fins, plus ou moins

*) L. c.

**) L. c.

adhérents , d'un aspect irrégulier , formant quelquefois comme des croutes ou de petites écailles sabloneuses ; pour l'ordinaire elles sont comme des fragments anguleux qui s'encastrent les uns dans les autres.

Les chrysolites Liparotes ne se présentent pas ainsi ; outre ce que j'ai déjà dit j'en ai fait l'épreuve suivante. Les petits débris , vus avec le microscope , ne m'ont jamais montré des molécules grainées , elles sont toujours lisses , vitreuses , & leur parties les plus petites ne diffèrent pas des plus grandes.

Tandisque les chrysolites de Lipari ne surpassent jamais en longueur quelques lignes , celles de Mr. Faujas présentent quelquefois plusieurs Livres.

Mais ce Naturaliste s'accorde avec moi dans leur infusibilité au feu le plus fort , puisqu'il les a trouvées réfractaire dans les feux les plus vifs des fourneaux ordinaires , quoiqu'ils aient été longtems prolongés ; elles ne se sont fondues que par l'intervention du gaz oxygène. Leurs couleurs sont les mêmes que dans les miennes , puisque suivant Mr. Faujas plusieurs chrysolites ont une couleur ou verte ou d'un jaune de Topase.

Les traits de ressemblance & de différence entre les chrysolites Liparotes & celles de l'Etna sont manifestes quand on compare ce que j'ai dit des premières avec ce que Mr. Dolo-

mieu a dit des secondes. Il raconte, qu'il a observé plusieurs chrysolites, qui sont sans formes déterminées; qu'il y en a qui sont cristallisées en prismes tetragones ou exagones, avec une pyramide quelquefois éxagone; que la cassure est en partie conçoide & en partie lamelleuse; leur dureté est plus grande que celle du quartz, elles sont plus ou moins transparentes, d'un jaune vert à teintes variées, & enfin elles sont fusibles par un feu très-fort. Il ne fixe pas la grandeur de ces pierres, qui ne sauroit être considérable, puisqu'il appelle ces petites pierres des grains; celles que j'ai vues dans quelques laves de l'Etna sont fort petites.

C'est avec raison que j'ai donné le nom de volcaniques aux chrysolites de Lipari, non-seulement parcequ'elles se trouvent dans une lave, mais encore par leur différence de la chrysolite, qui est une pierre précieuse. Je fais que quelques auteurs croient, que les pierres volcaniques, appellées chrysolites parceque leur couleur est jaune vert, & parcequ'elles ont avec les autres quelques rapports, en diffèrent néanmoins par quelques principes très-prochains & par des caracteres extérieurs. Quoique j'aye adopté cette dénomination dans les pierres que j'ai décrites, je suis néanmoins dans l'autre opinion, & je suis certain outre cela que ces chrysolites ne peuvent se placer parmi les schorls, où quelques Naturalistes

listes volcanistes ont coutume de mettre les chrysolites des Volcans.

Il me reste à parler d'une pierre qui sera la dernière production observée sur la pente de la montagne voisine delle Stufe. C'est un porphyre à base de petrosilex avec des feldspats lamelleux, brillants dans la cassure, renfermant des schorls noirs & informes. Cette base a la rougeur des briques, elle existe dans des masses errantes, quelques-unes ont le poids de quelques milliers de livres ; sa cassure est compacte, écailleuse, les morceaux rompus n'ont point de formes déterminées, les bords les plus minces sont transparents, & ils étincellent médiocrement sous le briquet. La couleur de la base a teint en rouge les feldspats, comme on le voit dans quelques porphyres orientaux ; mais ce porphyre a-t-il souffert la fusion, ou bien est-il peut-être dans son état naturel, & a-t-il été tout au plus calciné quand il a été rejeté par le Volcan ? Je ne saurois le dire certainement, mais je pencherais plutôt vers la seconde opinion que vers la première ; il y a quelque altération qui manifeste dans les parties internes un effet qui semble celui d'une vraie calcination.

La pâte de cette roche s'est attendrie au fourneau ; mais elle ne s'est pas fondue ; les feldspats sont restés intacts, les schorls se sont vitrifiés.

Les grands déchirements, profondément gravés dans le tuf par les eaux pluviales, se voyent depuis la base de la montagne jusqu'à sa sommité; ils m'ont fourni l'occasion favorable, de découvrir & de décrire ces substances pierreuses que j'ai décrites jusqu'à-présent; à l'exception de ces déchirements on ne voit que la croûte nue & superficielle du tuf. Ces matières ne forment point de courants, elles sont toutes errantes, ce qui fait croire qu'elles sont tombées dans le tuf après avoir été lancées par le Volcan. Quand on est parvenu au sommet de la montagne à l'Ouest, on observe une grande plaine de ce tuf devenu terreux, où l'on sème du bled, & où il y a peu de vignes; on y voit briller de fréquents morceaux de verre à demi-transparents, noirâtres; ils sont les plus beaux & les plus purs qu'on trouve à Lipari. Ce produit me fit naître le désir d'en chercher l'origine; je ne tardois pas à la découvrir en faisant creuser dans ce lieu: la terre tufacée peut avoir là un peu plus ou un peu moins de trois ou quatre pieds; on trouve au-dessous les pierres ponces; c'est dans ces pierres qu'on rencontre abondamment ce verre, que la charrue ou d'autres instruments semblables ramènent sans-doute à la surface, lorsqu'on prépare le sol pour le semer.

Au-delà de cette plaine, il y a une des-

ente facile de 200 pieds environ, les Stufes font au commencement. La prévention favorable que la renommée peut leur avoir donné, s'évanouit quand on les voit; elles forment un groupe de quatre ou cinq creux, plus semblables aux tannières des Ours, qu'à des habitations d'hommes; tout y est bien inférieur à celui qu'on observe dans les cabanes des Castors. Chaque creux a une ouverture dans le bas, qui donne passage à des vapeurs chaudes & humides; il y en a une supérieure par laquelle elles s'échappent. J'entrois dans une d'elles; je ne pus y rester que peu de tems, moins pourtant à cause de leur chaleur; le Thermomètre y monta seulement à $48 \frac{2}{3}$, qu'à cause de quelque chose de suffocant qui remplissoit l'air. Ces étuves ne retiennent plus que leur nom, elles sont abandonnées; mais quand elles conserveroient leur vertu contre diverses maladies, comment pourroit-on s'en servir, tandis qu'elles manquent des commodités nécessaires pour les rendre utiles?

Quand Mr. Dolomieu visita ces étuves, tout le terrain étoit pénétré de vapeurs cuisantes; sous la forme d'une fumée épaisse, elles sortoient par de petites ouvertures d'un pouce ou deux. Les choses étoient bien changées quand j'y suis allé, comme il arrive dans les Volcans où la présence du feu se manifeste

plus ou moins. Il n'y avoit qu'un trou d'un pouce environ, dont il sortoit toujours une trace de fumée subtile, sentant le soufre; ayant aggrandi ce trou, je le trouvai environné de sulphure de fer mol & en petite quantité, il s'étoit formé par l'union du fer & du soufre. L'abbé Trovatini, que j'ai cité une autre fois, m'a assuré, que dans certains tems, il monte autour *delle Stufte* plusieurs bouffées, & j'ajouterai, qu'outre l'odeur du soufre que je commençai à sentir en approchant de cet endroit, le terrain devenoit plus chaud, & l'odeur plus désagréable, à mesure que j'en étois plus près. J'éprouvai encore cette augmentation de chaleur, en faisant remuer le terrain à la profondeur d'un pied. Ce qui me fait croire, que sous les *Stufte* & dans leurs environs, il y a un reste d'inflammation souterraine *). Les étuves & les bains chauds dont je parlerai, sont les lieux uniques de

*) Dans le chapitre XIII. j'ai fait voir, que les décompositions des produits volcaniques de Stromboli & de Volcano ne sont pas occasionnées par l'action de l'acide muriatique sur eux comme Mr. Sage l'a soupçonné; mais par l'action des exhalaisons acido-sulphureuses. Les décompositions des produits volcaniques aux étuves de Lipari proviennent aussi, comme Mr. Dolomieu le croit, de la même cause; on ne peut en douter quand on voit les restes des fumées sulphureuses, & la quantité de sulfate de calce que je vais décrire.

l'Isle, où il reste des monuments de Volcans qui ne soyent pas encore tout-à-fait éteints.

Mr. Dolomieu, après avoir décrit les étuves de Lipari, s'occupe des altérations, que les vapeurs acido-sulphureuses ont occasionnées sur les laves de ce lieu ; il montre qu'elles sont toutes non-seulement devenues plus tendres, plus légères ; qu'elles ont perdu leurs couleurs primitives, & même qu'elles ont pris une teinte blanche mêlée au jaune, au rouge, au violet, & aux autres nuances que les oxydes de fer peuvent produire. Il observe que les mêmes se sont vêtues d'une grosse croute de sulfate de chaux, que ces sulfates pénètrent leur intérieur, & que quelque lave est recouverte par la mine de fer appelée *fangeuse limoneuse*. Il explique ensuite fort bien comment la combinaison de l'acide sulphurique avec diverses terres rend les laves plus légères & différemment colorées.

Je fis encore deux visites *alle Stuffe* ; ayant examiné avec soin l'altération des laves par les acides sulphureux, j'ai pu ajouter quelques observations que je crois neuves à celles que j'avois faites.

Il étoit important de savoir à quelle espèce de laves originales appartenoient celles que je voyois ici, car elles sont décomposées par les acides, elles ressemblent à celles que j'avois vû à la Solfatara di *Pozzuolo* & ailleurs, dont

la décomposition a coutume de diminuer à mesure que l'on pénètre davantage dans la lave. Je pensai aussi que le moyen le plus propre pour acquérir ces connoissances étoit de les briser & de les creuser jusqu'à ce qu'on arrivât au point où elles sont parfaitement saines. La plupart des laves décomposées *al Monte delle Stufte* ont l'extérieur d'un blanc roux, quelquefois noirâtre; je commençai à examiner ces dernières, & j'en présentai la surface à la lumière vive du soleil; j'y découvris je ne fais quoi de brillant qui m'engagea à les examiner avec une lentille. C'étoit un aggrégat d'innombrables petits globules de fer hématite, qui voiloit la surface de cette lave. J'en détachois plusieurs morceaux sans attaquer l'intérieur, leur trituration étoit rouge comme celle de l'hématite noirâtre. C'étoit donc un oxide martial décomposé & formé en globules. Sous cet aggrégat il y en avoit un autre, c'étoit un oxide de fer rouge & terreux; les laves paroissoient blanches plus intérieurement; elles étoient quelquefois traversées par des stries d'un rouge noirâtre, parallèles entre elles, ou légèrement ombrées par un nuage jaunâtre. Ces laves sont tendres, légères, compactes; elles s'attachent à la langue; elles sont pénétrées par l'eau, elles sont pâteuses comme l'argille, mais elles n'en ont pas l'odeur; elles ressemblent à des laves simples, sans aucun

corps étranger. Il faut observer que chaque cassure est conçoïde, que ces laves donnent lorsqu'on les frappe, un son analogue à celui de quelque petrosilex; ce qui me fait soupçonner qu'elles leur appartiennent; le soupçon se vérifie en pénétrant davantage dans les cassures; puisqu'à la profondeur de deux pieds ou environ, le gris remplace le blanc, que les autres apparences indiquées des laves en diminuant laissent reparoitre un œil siliceux, & que ces laves elles mêmes commencent à donner quelques étincelles sous le briquet; enfin lorsqu'on creuse plus profondément, on s'apperçoit sans équivoque, que ces laves sont à base de petrosilex avec quelques petits schorls; qui ne sont point apparents dans les parties décomposées, parcequ'ils sont probablement aussi décomposés de même.

Ces observations dans quelques unes des laves qui sont noires à la surface furent faites de même sur plusieurs autres, dont le blanc tiroit sur le rougeâtre. Ces phénomènes sont les mêmes. Le rougeâtre s'avance insensiblement dans l'intérieur, & le gris remplace peu-à-peu le blanc, qui acquiert peu-à-peu de l'éclat à mesure que la lave devient plus dure, & qu'elle manifeste davantage en s'enfonçant les caractères du petrosilex.

Une de ces laves est piquée de blanc & d'un rouge clair de fleurs de pêche, avec quel-

ques points poudreux à l'extérieur; ces derniers sont des feldspats décomposés, qui retiennent pourtant un reste de cristallisation. Cette lave a été plus altérée que les autres par les acides, elle est plus tendre, plus facile à réduire en poudre; quoiqu'elle soit dure, pesante, gris-noire, à deux pieds de profondeur; elle est à base de petrosilex & les feldspats y sont fort entiers.

En décrivant les laves diversement décomposées de la Solfatara de Pouzzol, on a cru que les feldspats étoient un genre de pierre qui résistoit fort à l'action des acides. Il arrive souvent que leur base est dans une décomposition complète, & qu'ils sont en grande partie sans altération. Si donc dans cette lave les feldspats sont altérés autant que leurs bases, il faut reconnoître que la puissance de ces acides est très-grande; en général ces laves sont pâteuses, presque favoneuses à leur surface, mais ces caractères ont coutume d'accompagner ces décompositions.

Nous ne devons pas oublier une brèche de lave à base de petrosilex, que l'action des acides ne pénètre qu'à la profondeur de quelques pouces. Cette base près de la surface n'a pas tout-à-fait perdu sa couleur semblable à celle du fer; on y trouve incorporés des petites masses irrégulières d'une lave blanche & pulvérulente. Celles-ci ont donc été plus

décomposées, que le fond qui les enferme, aussi lorsqu'on s'enfonce davantage, on les retrouve sans altération, & elles sont seulement des fragments de laves à pierre de corne.

Quoique beaucoup de laves des étuves de Lipari aient souffert par l'action des vapeurs acido-sulphureuses, il y en a pourtant qui n'ont point été altérées. J'en nommerai seulement une seule, elle est aussi bien conservée que si elle avoit été formée la veille par le feu volcanique. Si on l'écaille à la surface dans les endroits où elle sort de terre en grosses masses, elle paroît avoir la noirceur du fer, avec un grain très-compact, sa cassure est conchoïde, les éclats dans les bords sont tranchants, elle étincele sous le briquet. Entre ces laves, il y en a une des plus pesantes & des plus dures qui peut mouvoir l'aiguille magnétique à la distance de deux lignes; sa base est de petrosilex; elle renferme des aiguilles très-brillantes de feldspats; elle n'a donc point été altérée par les acides; ce n'est pourtant pas parcequ'ils étoient sans influence sur elles, mais probablement parcequ'ils n'ont pas agi. Ces parties de terrain sous lesquelles les Volcans brûlent, ont plusieurs ouvertures ou soubiraux qui servent d'issue à des bouffées sulphureuses. Si les laves se trouvent dans leur voisinage, elles en sont plus ou moins affectées.

tées, mais ces mêmes portions de terrains sont en plus d'un lieu impénétrables à ces fumées, & par conséquent leurs laves ne souffrent pas d'autres altérations que celles du tems. J'ai vû cette dissémination interrompue de vapeurs sulphureuses sortant de la même partie volcanique au Vésuve, à l'Etna, & à Stromboli; j'en ai parlé. Il convient seulement de dire qu'aux *Stuffe* de Lipari, l'abondance des laves décomposées est très-grande, & que cette décomposition s'étend à une grande profondeur; ce qui fait croire, que les vapeurs sulphureuses doivent avoir été très-considérables pendant un tems fort long. Quoique leur énergie eut pû suppléer à leur durée, j'ai observé, que quand la lave du Vésuve couloit sous mes yeux, & que divers rameaux latéraux avoient cessé de se mouvoir, il y en avoit deux pénétrés par un nuage très-épais de ces bouffées, qui étoient déjà à demi décomposés, quoiqu'ils fussent dérivés de ce courant, qui avoit commencé depuis peu de mois à s'échapper des flancs rompus de la montagne. Enfin la diverse qualité des laves influe sur cette décomposition; celles qui sont plus ou moins composées de principes calcaires, argilleux, martiaux qui se combinent tous avec les acides sulphureux, éprouvèrent une décomposition de ces substances qui est plus ou moins grande & plus ou moins prompte.

Les différents degrés de décomposition dans les laves les rendent plus ou moins propres à subir la force du fourneau. Les parties qui ne sont pas décomposées se fondent. Une décomposition commencée les rend réfractaires. La raison de ces différences me semblent claire. Plus les terres sont pures, plus elles résistent à la fusion par l'action du feu. Les terres connues prises solitairement sont infusibles, quand on n'emploie pas les feux les plus violents, mais leur mélange les rend fusibles; elles se servent réciproquement de flux. On fait que leur fusion est facile, lorsque la silice, l'alumine & la calce sont mêlées dans la proportion de 3 à 1 &c. Je n'ai point fait d'expérience sur ces laves, où je n'aye trouvé ces trois terres, & si elles ne sont pas combinées ensemble dans cette proportion, leur combinaison suffit pour rendre toutes ces laves fusibles au fourneau que j'ai employé. La chaux qui sert de fondant à la silice par la voye sèche, perd en grande partie cette propriété dans la décomposition des laves, en formant le sulfate de calce par son intime union avec l'acide sulphurique. Il y a donc alors un empêchement à la fusibilité des laves. La diminution de l'alumine, occasionnée par sa combinaison avec le même acide, en formant la sulfate d'alumine, se dissout par les pluyes qui l'emportent; ce qui offre un second empê-

chement *) auquel on peut en ajouter un troisième, qui est la privation du fer propre à faciliter la fusion.

L'union de ces sulfates avec les laves fait pour le Naturaliste un spectacle agréable. Leurs couleurs sont très-variées; celles qui fau- tent le plus aux yeux, sont les couleurs de rose, de violet, d'orange; en général ces cou- leurs frappent d'autant plus qu'elles reposent sur un fond très-blanc.

J'ai observé trois espèces du sulfate de chaux; entre plusieurs dont je ne dis rien, la première est composé de lames parallèles, étroitement unies, lustrées, compactes, & opaques; elles forment des couches de diverse épaisseur qui ont quelquefois un pied. Ces couches se dé- tachent facilement des laves auxquelles elles adhèrent.

La seconde espèce est filamenteuse, ou en filaments parallèles, ou étoilés; dans ce second cas les filaments forment des espèces de pyramides, dont les pointes se réunissent à un centre commun, & dont les bases sont à la circonférence; il y a d'énormes morceaux formés par l'aggrégation de ces pyramides.

*) Pour ôter les équivoques, il faut répéter ce que j'ai dit au chap. II, c'est-à-dire que la filice & les autres terres ne se changent point en argille par la décomposition des laves, mais il paroît que celle-ci a été diminuée par les raisons que j'ai dites.

La troisième espèce est composée de lames fines & brillantes, un peu élastiques, transparentes, très-tendres ; elle a la cristallisation indéterminée du sulfate de chaux , appelée improprement pierre spéculaire ; mais cette espèce est rare & ses cristaux sont toujours très-petits ; dans ces cas il manque toujours la cristallisation déterminée & primitive de ce sel neutre terreux. Il est évident que cette variété de couleurs, jaune, ou rouge, ou violet, observée dans les laves décomposées, est produite par le fer qui y préexistoit, qui a été plus ou moins décomposé par les acides sulfureux, & qui se modifie alors diversement, en prenant cette variété de teintes. J'en dis autant des sulfates de chaux formés par la combinaison de l'acide sulfurique avec la même chaux, restée alors à découvert, parceque l'adhésion des principes les plus prochains des laves a été rompue, ce qui a favorisé leur coloration par le moyen de ce métal oxidé. Les laves décomposées sont blanches quand elles sont privées de fer au-dedans d'elles ; ce qui s'accorde parfaitement avec l'expérience, puisque, lorsque la décomposition est complète, les laves sont incapables de faire mouvoir l'aiguille aimantée, quoiqu'elles la mettent en mouvement à la distance de deux lignes plus ou moins dans les parties non décomposées.

Je terminerai ces réflexions sur les pro-

duits *delle Stufte* de Lipari avec quelques observations très-intéressantes sur diverses espèces de zéolites trouvées dans leur voisinage ; je les ferai connoître séparément avec leurs matrices.

Première espèce. La matrice de cette zéolite est une lave à base de pierre de corne, colorée d'un brun noir, grenée dans les cassures, & qui donne à peine des étincelles sous le briquet ; elle ne paroît pas altérée par les acides sulphureux ; elle est parsemée de petits creux allongés, dirigés presque tous vers un côté, & produits probablement par le cours de la lave. C'est dans ces petits creux qu'on retrouve cette première espèce de zéolites ; d'abord on les prendroit plutôt pour une stalactite de Chalcédoine ; elle a une forme de grappes de raisins, d'un blanc bleuâtre, couverts de poils ; elle donne quelques étincelles sous le briquet. Sa cassure est filiceuse, un peu transparente ; trois propriétés la caractérisent surtout : 1. elle forme une gelée avec les acides minéraux : 2. elle fait des éclairs quand elle est sur le point de se fondre : 3. elle se gonfle & elle bouillit presque pendant sa fusion, & quoique chacun de ces trois caractères ne soit pas particulièrement celui des Zéolites, tous les trois réunis en fixent la nature. Cette Zéolite est donc dans le nombre de celles qui sont sans formes ; les grains qui ressemblent aux raisins peuvent

s'en extraire en entier, ils n'ont qu'un petit nombre de points d'adhésion à la lave. Les plus grands ont 5 lignes de longueur sur deux ou trois de largeur. La figure de grappes de raisins est la plus ordinaire dans ces Zéolites ; quelquefois cependant c'est un globule seul allongé , sa largeur est mesurée par celle de la petite fossette. Au reste tous les vuides de la lave ne renferment pas cette pierre ; ainsi par exemple sur 100 petites cavernes il y en a 90 qui n'en ont point. En général cette Zéolite est salie par un oxide poudreux de fer orangé. Le Chalumeau a de la peine pour fondre cette Zéolite ; il faut plusieurs secondes pour sa fusion complete par le moyen du gaz oxigène ; elle se change alors en un émail blanc comme la neige , couvert de bulles. Non-seulement elle lance un petit éclair au commencement de la fusion , mais encore elle bouillit & se gonfle quand elle commence à se fondre.

Seconde espèce. On la trouve dans quelques morceaux de la lave précédente , mais elle a des caractères différents de ceux de la première ; elle est couverte d'une fine croûte qui renferme des petites fossettes formant une espèce de géodes qui ne sont pas intérieurement cristallisées. Cette Zéolite qui tire sur le blanc est plus transparente que l'autre ; sa dureté est telle qu'elle coupe le verre presque comme le crystal de roche. Les acides minéraux n'ont aucune

action sur elle quoiqu'elle soit pulvérisée, tandis qu'ils font une gelée avec la Zéolite de la première espèce; ce qui se fond par le moyen du gaz oxygène donne un très-bel éclair, & se change en bouillissant en un petit globule vitreux & blanc.

Il n'est pas rare de voir au-dedans de ces géodes Zéolitiques des petites lames d'un sulfate calcaire très-transparent: pour m'assurer de ce sulfate, j'en mis 100 grains pulvérisés dans 600 grains d'eau distillée & bouillante; la solution fut complète & l'acide oxalique en précipita la chaux.

Troisième espèce. Elle est à globules ovoïdes extérieurement salis par un voile terreux, intérieurement ils sont très-blancs, dans la cassure on les voit composés de plusieurs faisceaux fibreux, striés, foyeux & lustrés qui partent du centre des globules, & qui divergent à la surface, en formant autant de cônes renversés. Ces globules, dont quelques-uns des plus grands ont 4 lignes de diamètre, remplissent parfaitement les cavités d'une lave argilleuse, légère, très-friable, & d'une couleur grise foncée. Toutes les cavités ne renferment pas une Zéolite semblable; mais on remarque dans quelques-uns des amas de pierre Zéolitique à plusieurs facettes tellement confus, qu'on ne peut bien distinguer la configuration rigoureuse des Crystaux. En les étudiant avec attention, on voit
que

que ces pierres sont formées par la même substance Zéolitique, qui lorsqu'elle a occupé le vuide des cavités, s'est conformée en faisceaux fibreux, ayant une figure globuleuse; quand il restoit quelque petit espace libre, elle s'est plus ou moins cristallisée. Ces amas de pierres Zéolitiques laissent toujours un petit vuide cristallisé dans le milieu, qui produit autant de géodes très-petites. Le Chalumeau fond très-vite & avec ébullition cette troisième lave; on y observe une espèce de phosphorescence dans le moment de la fusion, & le globule perlé qui en résulte, produit un verre à demi-transparent, très-abondant en petites bulles. Quand on rompt le petit globule, ce qui demande un coup de feu assez fort, ses pointes coupent profondément le verre.

Si l'on mêt cette Zéolite dans les acides, elle s'attache un peu à près au verre en forme de croûte qui se résout d'abord en une gelée transparente & tremblante, semblable à celle de la corne de cerf.

Quatrième espèce. La lave qui renferme cette Zéolite est à base de pierre de corne, mais elle forme deux espèces ou deux variétés; l'une d'elle est grainée, rude au toucher, & très-friable; l'autre a quelque mollesse, son grain est fin, sa solidité est plus grande. Ces deux variétés ont la même couleur, qui est grise, & la même odeur qui est argilleuse. Cette lave contient une mul-

titude de globules Zéolitiques, du diamètre d'une demi-ligne jusqu'à celui d'un ponce ; quand on les rompt on les trouve vuides , donnant naissance à autant de géodes d'une crySTALLISATION plus ou moins parfaite. Si cette substance Zéolitique a été trop à l'étroit dans les cavités de la lave , la crySTALLISATION en est très-imparfaite ; elle est formée par des prismes à demi ébauchés , enveloppés ensemble , & confus. Au contraire , si cette substance a au dedans de sa géode un espace libre , les prismes ne sont plus si indistincts ; quelques uns ont la forme tétraèdre. Quand ces petits creux offrent à cette substance un espace plus grand encore , elle est organisée en prismes tétraèdres , distinctement conformés. Chaque prisme est à quatre faces , & sa tranche est nette ; dans quelques places très-rares , on voit les prismes terminés par une pyramide tétraèdre. Plusieurs d'entr'eux ont la blancheur du lait , ceux-ci sont à demi-transparents , d'autres ont une transparence presque égale à celle des cristaux quartzeux. Une seule géode renferme quelquefois plusieurs vingtaines de prismes , tandis que d'autres en ont très-peu.

Le Chalumeau fond très-facilement ces géodes avec les phénomènes accoutumés de l'ébullition & de l'éclair : le verre qui en résulte est semblable à celui de la Zéolite de la troisième espèce. Il en est de même de la gelée & de

sa promptitude à se former dans les acides, elle a seulement un moindre degré de viscosité.

La cinquième & la sixième espèce. Une lave argilleuse, d'un gris brun, légère, & d'une consistance terreuse renferme ces deux espèces de Zéolites: chacune d'elle mérite une explication. La première espèce forme des petites sphères blanches comme la neige, très-nombreuses, occupant chacune une cavité de la lave, & variant dans leur grandeur, qui est à peine un tiers de ligne dans les plus petites, & qui va au-delà de 3 lignes dans les plus grandes; la surface de ces petites sphères n'est pas lisse, mais très-raboteuse, ce qui est occasionné, par une infinité de points qui paroissent à la lentille les extrémités d'autant de petits prismes tétraèdres tronqués. Les petites sphères étant rompues, on s'apperçoit que les prismes se prolongent en elles, & qu'en devenant plus fins, ils arrivent jusqu'au centre, ou pour parler plus justement, que ces petites sphères ne sont que le résultat des prismes réunis dans leur longueur. La portion des prismes plongée dans les petites sphères est opaque, mais celle qui en sort a un degré de transparence. Il faut observer, que quoique le plus grand nombre des petites sphères soient entièrement solides, il y en a pourtant plusieurs, qui ont un creux rond dans le centre occupant quelquefois $\frac{1}{10}$. de la petite sphère. Cette Zéolite est plus ten-

dre que celle dont j'ai parlé, le couteau la racle & l'entame.

La sixième & la dernière espèce est une des plus belles Zéolites découverte jusqu'à-présent par les Naturalistes; elle est formée par de petits cristaux très-transparents, qui réfléchissent la lumière avec vivacité & étincellent comme autant de petits diamants; ils recouvrent abondamment les cavités de la même lave, avec une distribution égale. Les unes n'ont qu'un seul de ces cristaux, les autres deux, les autres trois; celles-ci sont rares. Les plus grandes ne surpassent pas une ligne, les plus petites en ont à peine un quart. Il n'est pas si facile de les étudier sur la lave, mais on peut facilement en détacher plusieurs, alors il est aisé de les observer sous la lentille. On sait que ces Zéolites, lorsqu'elles reposent sur la lave, sont plates, qu'elles affectent dans leur partie supérieure une forme globuleuse, & qu'elles manifestent leur cristallisation. Les cristaux *isolés*, ceux qui se sont formés sans adhérence avec d'autres cristaux, ont 18 facettes, elles sont le plus souvent pentagones, jamais trigones. Ces cristaux isolés sont très-rares; ils sont le plus souvent des aggrégats formés confusément les uns à côté des autres. Enfin, quoique plusieurs le disputent en transparence avec les plus beaux cristaux de roche, ils leur sont bien inférieurs en dureté, ils rayent à peine le verre. J'avois

d'abord soupçonné que cette Zéolite étoit une simple modification de la cinquième espèce, qui s'étoit produite dans ces cristaux brillants, isolés, ou ramassés quand elle avoit trouvé un espace libre ; mais ce soupçon n'a point été d'accord avec l'observation. Il arrive souvent que les petites sphères blanches, qui forment la cinquième espèce, & qui occupent seulement une moitié & encore moins de cette cavité, ne prennent jamais la forme de la sixième ; c'est alors une observation constante, que les prismes tétraèdres sortent davantage de la convexité des petites sphères, & qu'elles ont plus de transparence. Il faut donc dire, qu'il y en a deux espèces différentes.

Cette différence est confirmée par l'action du feu & des acides. Ces derniers n'agissent pas au moins sensiblement sur la sixième espèce de Zéolites, quand ils réduisent la dernière en flocons gelatineux ; le feu du fourneau pendant une demi heure convertit en petites gouttes d'un verre très-transparent les petits cristaux de la sixième espèce, tandisqu'il ramollit seulement les petites sphères de la cinquième, qui demandent pour fondre un feu plus long ; le petit globule qui en résulte est un verre opaque, couleur de lait. Ces deux Zéolites jouissent de la propriété qu'ont les Zéolites d'éclairer au moment de la fusion comme le gaz oxygène le fait voir.

Ayant examiné les Zéolites de Lipari, j'eus le desir d'en examiner une d'Islande, elles passent pour former le mieux le corps gelatineux. La gelée que j'en obtins promptement fut très-belle, mais elle n'étoit pas supérieure à celle que j'ai eue de la troisième & quatrième espèce. Cette Zéolite est très-blanche, elle forme un groupe de petits faisceaux coniques étroitement agglutinés & accrochés en divers sens. Leurs extrémités divergentes se terminent en une multitude d'aiguilles grossièrement cylindriques. Cette Zéolite se gonfle au fourneau, elle y devient considérablement plus légère, mais elle ne se fond pas; elle donne au feu un émail dur, laiteux, & un plus grand nombre de bulles avec le gaz oxygène.

Si l'on veut comparer mes observations avec celles qu'on a faites sur les Zéolites, on trouvera que plusieurs Zéolites Liparotes ont le plus grand rapport avec celles des autres pays. Je remarque, d'abord que la première espèce est fort analogue aux Zéolites de l'Isle de Ferroë, que Mr. De Born a décrites dans son *Lithophylacium*, & qu'il a comparées à la Calcedoine stalactite.

La seconde espèce ressemble par sa dureté à quelques Zéolites cristallisées des Isles de Cyclopes de l'Etna, qui sont peu inférieures au Cristal de roche, comme Mr. Dolomieu l'a observé, & comme je l'ai vu après lui.

Les trois autres espèces ne diffèrent point de celles qui sont décrites par Vallerius , De Born , Bergman , Faujas &c. qui ont été trouvées dans l'Isle de Ferroé , dans le Vivarais , & dans les autres pays Volcanifés. La sixième espèce me semble nouvelle , au moins je ne trouve aucun auteur qui parle d'une Zéolite cristallisée constamment à 18 facettes , quand les cristaux sont isolés , & je ne fais pas si jusqu'à-présent on a découvert des Zéolites aussi brillantes & aussi vives que celles-ci.

Il paroît que le Cube est la vraie figure de la Zéolite , au moins elle affecte toujours cette forme quand sa cristallisation ne trouve aucun obstacle ; elle se modifie plus ou moins suivant les circonstances , & les prismes tétraèdres de la quatrième espèce & de la cinquième sont probablement une de ses modifications. La première & la seconde sont sans formes , mais la troisième laisse distinguer un principe de cristallisation. On voit une de ces modifications dans la sixième espèce. Je fais même qu'il y a des Zéolites d'une autre configuration de 24 à 30 facettes.

La Zéolite de Ferroé qui est la plus blanche & la plus pure , est la seule qui fournisse un verre blanc & transparent. Le verre cependant de la sixième espèce est plus beau , sa couleur est aqueuse , sa transparence est égale à celle du cristal quartzeux. Je n'ai trouvé que quel-

ques crysiaux Zéolitiques des Isles des Cyclopes , qui m'ayent fourni un verre comparable à celui-ci,

Tous les Minéralogistes savent que Cronstedt a été le premier qui a distingué cette pierre des Carbonates de calce avec lesquels on la confondoit , & qui avoit quelques-unes de ses qualités. Il observa que les acides minéraux ne faisoient point d'effervescence avec elles , mais qu'ils la dissolvoient lentement & formoient avec elle un corps gelatineux. Cette dissolution lente, cette conversion en gelée ont été ensuite confirmés par les autres observateurs ; quoique les expériences faites sur de nouvelles espèces ayent montré, qu'il y avoit plus d'une Zéolite que les acides les plus concentrés ne touchoient point. Dans les six espèces des Zéolites de Lipari on a vû, que la troisième & la quatrième produisoient très-vîte avec les acides un corps gelatineux transparent ; que ce corps est moins caractérisé dans la première & dans la cinquième , & qu'il ne se forme point dans la seconde espèce & dans la sixième.

Mr. Pelletier , dans son analyse des Zéolites de Ferroë a découvert , qu'elles sont composées de 20 parties d'alumine, de 8 de calce de 50 de silice & de 22 de phlegme. Bergman, Meyer & Klaproth ont fait d'autres analyses de la Zéolite. La petitesse de celles que j'avois , & surtout leur petite quantité , ne m'ont pas permis

de faire les expériences entreprises par ces auteurs ; mais j'en ai eu assez pour m'affirmer que dans la seconde & la sixième espèce, la filice se trouve dans une proportion beaucoup plus grande que dans la Zéolite analysée par Mr. Pelletier, & c'est peut-être pour cela qu'elles ne forment pas un sédiment gélatineux. La surabondance de la terre quartzreuse ne permet pas aux acides l'extraction de la calce & de l'alumine, ce qui fait que les principes prochains de la Zéolite restent étroitement unis entre-eux.

La dissolution gélatineuse n'étant pas une qualité essentielle de toutes les espèces de Zéolites, elle n'est pas non plus une qualité dont l'absence dénature la pierre, puisque les principes prochains sont les mêmes, & qu'ils se trouvent seulement combinés d'une certaine manière, & dans une certaine proportion. Cette identité de principes qui fait produire à quelques pierres unies aux acides la même gelée, me fit faire une expérience dont je donnerai ici le résultat. Les grenats décolorés du Vésuve contiennent suivant Bergman 55 parties de filice, 39 d'alumine, & 6 de calce; j'en fis une ample collection au Vésuve; je voulus donc les traiter avec les acides comme les Zéolites; mais les trois premières variétés indiquées plus haut réduites en poudre, ne me fournirent aucune gelée; il n'en fut pas de même de la quatrième;

je n'employai pas à la vérité les mêmes grenats, mon expérience auroit été autrement sans effet; je me servis de ceux qui avoient été extrêmement ramollis par les acides sulphureux, & qui conservoient encore leur 24 facettes. L'acide nitrique au bout de 12 heures les réduisit en une gelée qui n'étoit pas si belle que celle des Zéolites. Il faut donc conclure que cette propriété des grenats altérés par les vapeurs acido-sulphureuses pour se dissoudre ainsi, fait agir l'acide nitreux sur eux comme sur les Zéolites.

On a cru que les Zéolites appartenissent exclusivement aux pays volcanisés; parcequ'on les y trouve; & mes observations fortifient cette croyance; il paroît pourtant aussi hors de doute; qu'il y a des Zéolites dans les pays où il n'y a aucune trace volcanique, comme Linné, Cronstedt, & d'autres l'ont prouvé.

Il paroît également vrai que les Zéolites des Volcans ne sont pas l'ouvrage du feu, mais qu'elles y sont, non parcequ'elles ont préexisté aux éruptions volcaniques, & qu'elles ont été prises par les courants de laves qui les ont entraînées, comme l'imagine un grand Vulcaniste; mais plutôt parcequ'elles se sont formées après l'extinction de l'Incendie par le dépôt de leurs parties constituantes, que les eaux ont pu apporter dans les cavités des laves; le jeu des affinités entre ces parties a pu donner

naissance à ces corps pierreux tantôt sans formes suivant les circonstances, & tantôt cristallisés; de la même manière que j'ai dit & prouvé, que ces amas de pierres quartzeuses étoient formés dans certaines laves sur les bords de Lipari près de Vulcano. Les Zéolites dont j'ai parlé demontrent cette vérité, & surtout celles dont les petits cristaux prismatiques ont pour bases les parois caverneuses des laves.

Je finirai ces considérations sur les Zéolites par la recherche suivante. Mr. Dolomieu est persuadé que les Zéolites des terrains volcanisés ne se trouvent que dans les lieux baignés par la mer; les preuves qu'il en donne m'ont paru très-convaincantes pour les Zéolites multiformes, qu'il a observées. Que devons-nous donc dire des autres? Certainement j'ai fait sur les lieux un examen attentif de tout ce qui regarde ce sujet. J'ai dit que ces pierres existent dans les environs *delle Stufe*. La première espèce se trouve à 200 pieds environ avant d'arriver du côté de la ville de Lipari. Les autres espèces sont éparées à une plus grande distance, dans les flancs dégradés de la montagne vers le Sud. Une preuve fût que ces lieux ont été une fois baignés par la mer, seroit d'y trouver des dépouilles ou des empreintes d'animaux marins. C'est au moins la preuve de Mr. Dolomieu, qui assure avoir observé une immense quantité de testacées

marins à 200 toises , au-dessus de ces laves Zéoliques que fournissent l'Etna , les *Isles des Cyclopes* , & les montagnes de *Trezza*. - On peut supposer la même chose avec raison pour les montagnes volcaniques du Vicentin , où il y a de belles Zéolites avec de nombreux dépôts de la mer ; il est vrai cependant que toutes les Isles Eoliennes comme Lipari n'offrent pas la moindre trace de plantes ou d'animaux marins. Je ne dirai pourtant pas que ce soit une démonstration physique , que la mer n'a pas couvert ces lieux , parceque ces corps marins auroient pû être détruits par quelque cause , & il ne manque pas de causes destructrices dans les terrains qui ont éprouvé l'action du feu , mais je dirai seulement , que nous sommes ici privé d'un des plus beaux témoignages de la présence des eaux marines , & je ne saurois en imaginer un autre dans un pays entièrement volcanique.

L'eau doit avoir produit les Zéolites ; l'eau de cristallisation qu'elles renferment , la quantité des Zéolites qu'on trouve dans quelques provinces de la Suède , qui n'ont jamais éprouvé l'action du feu , le font croire. Que cette eau ait été marine , les observations de Dolomieu ne permettent pas d'en douter , mais il y a pourtant des cas où elles semblent devoir leur origine à l'eau douce , & une observation

de Bergman peut en fournir un exemple *). Il écrit qu'il y a une eau thermale en Islande *Laugarnes* qui en sortant bouillante de dessous terre, ne laisse aucune espèce de sédiment; il se forme au fond d'un ruisseau où elle se refroidit après avoir coulé, & ce sédiment est Zéolitique comme l'examen chymique le prouve. Quand l'eau est chaude, dit-il, elle tient en dissolution la matière Zéolitique, mais quand elle s'est refroidie, elle n'a plus le pouvoir de la soutenir; en se précipitant elle forme cette concrétion stalactique. Cette belle observation pourroit expliquer la fréquence des Zéolites en plusieurs Volcans; quand l'eau, soit salée, soit douce fortement réchauffée par les feux souterrains a dissous les substances Zéolitiques, en se refroidissant elle les dépose dans les laves, où elle forme ces Zéolites cristallisées ou sans formes suivant les circonstances.

Lorsque le voyageur est arrivé au sommet du *Monte delle Stufte*, il est parvenu dans cette partie aux bords de l'Isle, où l'on voit au-dessous la mer à environ 460 pieds; en tournant ensuite vers le Sud, on découvre plusieurs sources d'eau chaudes; l'une forme les bains de Lipari, très-anciens, ils sont comme les *Stufte*, également abandonnés. En suivant cette direction on rencontre une prodigieuse immensité

*) Opuſc, Vol. III.

de laves décomposées qui ressemblent à celles *delle Stuffle*, elles sont peintes avec des couleurs très-variées & couvertes çà & là avec une croute de sulfate de chaux.

En réunissant par la pensée tous ces amas de laves décomposées qui forment une aire de plusieurs miles, le voyageur peut se demander, s'il y a en Europe une région volcanique où les exhalaisons sulphureuses produites par les incendies souterrains aient eu une aussi grande étendue. Celles de la Solfatara de Pozzuolo qui ont blanchi son cratère, & dont les naturalistes parlent avec quelque surprise, ne sont rien relativement à l'étendue de celles de Lipari. Ces grandes exhalaisons sulphureuses qui ont couvert une si grande partie de l'Isle ont presque toutes disparû, il ne reste que quelques légères fumées qui s'élèvent à peine de terre vers les *Stuffe*.

Je suis allé trois fois aux *Stuffe*; les deux premières je revins à la ville en suivant le chemin qui m'y avoit conduit, & qui est creusé dans le Tuf; mais la troisième fois je repassois à *Campo Bianco* & au Mont *della Castagna*, d'où je montois sur le mont très-élevé de S. Angelo. J'ai déjà dit que le mont *della Castagna* & *Campo Bianco* sont deux montagnes formées par des pierres poncees & des verres, c'est-à-dire des substances vitrifiées (Chapitre XV.) combien sont profondes les bases de ces

substances. La pente del *Monte delle Stufe* & sa grande plaine sont placées sur le Tuf, elles forment comme je l'ai observé un lit de pierres poncees mêlées de beaucoup de verres & d'émaux; à un quart de mile des Etuves vers *Campo Bianco*, quand on a perdu de vue le Tuf, les pierres poncees reparoissent, elles continuent à se montrer avec celles de *Campo Bianco*, & je les ai trouvées dans le chemin que je suivis pour aller au *Mont St. Angelo* qui en contient beaucoup, partout la pierre ponce est plus ou moins accompagnée de verre. En réunissant les autres parties de Lipari qui dénotent ces matières (Chapitre XV.); je n'exagère pas en disant que les deux tiers de cette Isle qui a 19 miles $1\frac{1}{2}$ de tour, sont vitrifiés.

Quand on voit cette immense, cette incroyable abondance de vitrifications, il est facile au Lecteur d'avoir dans l'esprit ce qui se présenta au mien, lorsque j'observois ces lieux pour la première fois; on croit aisément que le feu doit avoir agi ici avec une prodigieuse violence. Quoique cette idée semble très-naturelle, l'expérience m'a pourtant appris qu'il n'étoit pas nécessaire de supposer une énergie de feu si puissante dans les embrasements souterrains pour produire ces amas vitrifiés. C'est un fait qu'il faut une plus grande chaleur pour donner naissance aux pierres poncees, aux émaux & aux verres que pour fondre les laves, quand

ces trois substances ont la même base. Cette chaleur même ne doit pas être très-grande, si l'on considère la nature des pierres qui forment ces montagnes vitrifiées. La plupart sont de Feldspats & de Petrofalex avec quelque pierre de corne ; j'ai fait voir que celle-ci se fond aisément au fourneau de verrerie qui n'est pas des plus forts, que l'on voit même se vitrifier dans ce feu plusieurs Petrofalex & quelques Feldspats (Chapitre V. XI.). On a observé encore, comment les verres, les pierres ponce, & les émaux de Lipari sortent tous du fourneau entièrement refondus. Je croirois même avoir des preuves directes que ce feu volcanique a été inférieur à celui du fourneau comme je le juge par diverses substances, soit cristallisées soit sans forme qu'on trouve incorporées dans les pierres ponce, les verres & les émaux de Lipari qui n'y ont point été fondus, & qui ont subi une fusion complète dans nos fourneaux. On ne peut pourtant pas nier que les feux producteurs de Lipari n'aient été une fois très-violents s'ils sont parvenus à fondre le granite composé de Quartz, de Feldspat & de Mica, & s'ils l'ont convertis en pierre ponce, comme il paroît par les observations de Mr. Dolomieu (Chapitre XII.).

Les anciens écrivains nous ont donné de belles connoissances sur l'état des incendies, qui se manifestoient de leur temps à Stromboli

boli & à Vulcano & avoient éclaté auparavant ; je les ai déjà cités. Je n'ai rien dit sur les anciens feux des *Saline* & de cette bande d'écueils qui étoient vraisemblablement une fois une portion de l'Isle *Euonimos* ; l'antiquité n'en parle pas. On peut seulement conclure que la volcanisation de ces deux Isles a été connue des anciens par l'autorité de Diodore de Sicile, qui affirme, que toutes les Isles Éoliennes ont été sujettes à de grandes éruptions de feu, & que leur cratère & leurs bouches se voyoient encore de son temps *). Quant à Lipari l'on apprend très-peu de chose de ses éruptions les plus anciennes. On a des documents assurés de la grande antiquité de cette Isle, elle existoit avant la guerre de Troie ; on fait que après la prise de cette ville Ulysse y aborda, qu'il y demeura un mois entier retenu par les bons procédés du Roy Eole **), & quoique dans le

*) Αὐται δὲ παταὶ πυρὸς ἐσχήμασιν ἀναφυσήματα μεγάλα, ὧν πρατῆρες οἱ γεγεννημένοι, καὶ τὰ σήματα μέχρι τῆ νῦν εἰς Φανέραι. Lib. V.

**) Αἰολὴν δέσπῃ νῆστον ἀφικόμεθ', εἴθα δ' ἔταυν
Αἰολος ἱπποτάδης φίλος ἁθανάτοισι θεοῖσι,
Πλωτῇ ἐν νῆσω.

Et ailleurs.

Καὶ μὲν τῶν ἰκόμεσθα πόλιν, καὶ δάματα καλὰ
Μῆνα δὲ πάντα φιλεῖ με, καὶ ἐξερέεινεν ἑκάστα,
Ἴλιον Ἀργιῶντι νέας, καὶ νέστον Ἀχαιῶν.

Homer Odyss. Lib. X.

E

récit d'Homere, il puisse y avoir quelque licence
 poetique, il est pourtant certain qu'il n'auroit
 pas nommé cette Isle & encore moins la ville,
 si elles n'avoient pas existé quand il publia son
 Poëme; ce qui forme une époque de 3000 ans
 ou environ. Mais en consultant les Mémoires
 des Ecrivains plus anciens & dignes de foi on
 fait que Liparos, qui donna le nom à l'Isle, y ré-
 gnoit avant Eole, que cette Isle s'appelloit alors
 Melogunis ou Meligunis. Il y a une autre ré-
 flexion plus appropriée à ce sujet. Une Isle
 formée par des dépôts & par la retraite suc-
 cessive des eaux, peut-être bientôt cultivée &
 habitée; mais il n'en est pas de même, quand
 elle a été formée par le feu ou par des érup-
 tions souterraines qui demandent la décompo-
 sition des matières volcanisées, & par consé-
 quent un tems beaucoup plus long, pour pro-
 duire ce dernier effet. Si donc Lipari étoit
 habitée, cultivée, avoit une ville longtems
 avant l'incendie de Troye, chacun voit, com-
 bien l'on peut supposer de Siècles antérieurs à
 son existence.

Depuis le tems où l'histoire fait mention
 de cette Isle jusques à aujourd'hui, on peut as-
 surer qu'il n'y a pas eu une vraie éruption,
 ou courant de lave; autrement elle en auroit
 parlé comme elle en parle à l'occasion de
 Stromboli & de Vulcano. Seulement quelque
 ancien historien, comme Aristote, nous parle

des feux qui bruloient à Lipari , & qui étoient feulement vifibles pendant la nuit *). Les Ecrivains fuivants n'en difent plus rien , ce qui me fait conclure , que les événemens de cette Isle ont été différens de ceux de Stromboli & de Vulcano , & qu'elle étoit parvenue à toute fa grandeur avant que les hommes en puffent parler. Je ne veux point paffer fous filence une autre conféquence. Beaucoup de laves de Lipari , comme je l'ai dit , font encore prefque intactes , furtout celles qui font vitreufes , les émaux & les verres. Cependant il eft démontré , que ces corps exiftent depuis 3000ans ; il paroît de là , qu'elle eft la trempe que le feu peut donner à ces fubftances & comment il les met à l'abri des injures des faifons & des fiècles

Quand j'ai établi l'antiquité de Lipari fur l'autorité d'Homère , je n'ai point voulu en exclure les autres Isles , ou les repréfenter comme étant d'un âge poférieur. Je fuis au contraire très-perfuadé d'après des documents hiftoriques , que je ne veux pas accumuler ici , que dans ce même tems toutes ces Isles exiftent à l'exception de Vulcanello , & probablement le Poète grec ne parle pas des autres Isles , parceque Lipari étoit la plus grande , la plus fertile , la plus fameufe , & qu'elle étoit l'empire & la réfidence d'Eole.

*) Καὶ τὸ ἐν τῇ Λιπάρῳ δὲ πῦρ φανερόν καὶ φλογῶδες, οὐ μὲν ἡμέρας, ἀλλὰ νυκτὸς μόνον καὶ εἶναι λέγεται. In M^{ss}.

CHAPITRE XVII.

F e l i c u d a.

Deux golphes dans cette Isle propres à recevoir de petits bâtimens. Les produits que l'Auteur y trouve d'abord la déclarent volcanique. Son tour par mer autour de sa base. Laves prismatiques tombant sur la mer. Ample grotte formée dans une de ces laves. Recherches sur son origine. Curieuse alternative des lits de Tufs & de Laves. Autres laves prismatiques littorales. Considérations sur ces laves. Visite de l'intérieur de l'Isle. Montagne centrale plus éminente que les autres, au sommet de laquelle on apperçoit le cratère reconnoissable d'un antique Volcan, qui a sans-doute donné naissance à Felicuda. Soupçons d'un Volcan plus petit à la cime d'une montagne plus petite. Aucun indice sensible de bouches volcaniques dans toute l'Isle. Qualités des Laves qui forment l'intérieur. Verres, Pierres ponce, Tufs, Pouzzolanes disséminées dans l'Isle. Pouzzolanes & Pierres ponce exploitées par les habitants pour leurs bâtimens. Matériaux de l'Isle toute volcanique

à l'exception d'un morceau de granite qui semble naturel. Réflexion sur cette roche.

Il reste encore à parler de Felicuda & d'Aliscuda, les deux Isles Liparotes qui sont le plus à l'Ouest, & je le fais d'autant plus volontiers qu'elles n'ont pas été encore visitées, ou du moins décrites par d'autres Naturalistes, puisque Mr. Dolomieu, le plus propre à l'examiner, ne les a vû que de loin, parcequ'elles auroient trop retardé l'exécution du plan de son voyage. Je partis le 7 Octobre au matin de Lipari pour Felicuda, qui en est éloignée de 23 miles; je fis en quatre heures cette route. L'Isle n'a point de port, mais il y a deux golphes, l'un au Sud, l'autre au Nord-Est suffisants pour recevoir de petits bâtimens; quand le vent empêche l'entrée de l'un de ces golphes, on peut aisément entrer dans l'autre; chacun deux est suffisamment défendu pour être à l'abri. Je débarquai au golfe du Nord-Est, mon premier but étoit de découvrir la nature des matériaux de l'Isle; il ne me fut pas difficile de m'assurer qu'elle étoit volcanique; non-seulement ce fond étoit couronné de laves, mais étant monté pendant le reste de la journée sur un flanc de l'Isle qui regarde le Sud-Est, je trouvois subitement dans la terre de quelques petits champs des pierres ponces, du verre & des émaux.

Perfuadé de l'antique existence du feu dans cette Isle, je résolus d'en visiter le rivage dans le jour suivant. Felicuda a neuf miles de circonférence à sa base, j'en commençai le tour en examinant les laves qui environnent le golfe ou j'abordai. Ils ont pour base le feldspat qui est d'une pâte écailleuse, d'un gris blanchâtre, peu compacte, étincelant un peu sous le briquet, & attirant l'aiguille aimantée. On trouve encastrés dans cette pâte des aiguilles d'un schorl noir & fibreux, avec de petites masses de feldspat qui se distinguent facilement à leur base par leur blancheur, leur demi-transparence, & leur éclat. Une portion des contours de ce golfe est formée par cette lave, qui est profondément fendue en plusieurs endroits dans sa longueur, comme c'est le propre d'une multitude de laves; on y observe plusieurs espaces vuides arrondis du diamètre de plusieurs pouces & assez profonds, ce qui la fait ressembler jusqu'à un certain point à un gâteau d'abeilles. Je croirai que ces laves sont plutôt produites par des substances gazeuses, élastiques quand la lave étoit fondue, que par des corrosions opérées par l'infure des météores & des autres agents extérieurs. Il est vrai que l'air de la mer ronge plusieurs substances fossiles situées dans leur voisinage, j'en ai vu d'incroyables effets dans un très-grand nombre d'écueils près des bords

des deux Rivières de Gènes, & surtout à *Porto Venere*, au golfe de la *Spezia*, & à *Lerici*. J'ai vû de même les dominages extérieurs effuyés par plusieurs tours & edifices maritimes dans leur partie qui regarde les eaux ; j'ignore s'il y en a un exemple comparable à celui de la ville de *Commachio* dans le Ferrarois , elle s'élève du milieu d'un marais salé, ses portiques ses bâtimens sont la plupart si fort détruits, qu'il faut au bout d'un certain tems, qui n'est pas long, les réparer, comme je l'ai observé avec surprise dans le petit séjour que j'y ai fait au mois d'Octobre 1792. Cet air de mer n'altère pas indifféremment tous les Fossiles, il semble agir surtout sur les Carbonates de chaux, cependant il y en a qu'il ménage, comme le marbre dur d'Istrie, avec lequel sont bâtis les palais & les grands bâtimens de Venise. Après une longue suite d'années, il se conserve très-bien, il en fera de même pour les substances pierreuses volcaniques ; j'ai observé que l'air de la mer ne leur nuisoit que peu ou point, & je me confirme dans la croyance que les creux de la lave littorale qui m'occupe à-présent, sont produits par l'action des gaz aëriiformes, & non par celle de l'air de la mer ou des météores ; parcequ'on trouve ces creux dans les feldspats qui sont infiniment plus inaltérables que les autres.

Après cet examen, je sortis de ce golfe

en rasant l'Isle à gauche vers la partie du Nord ; je parcourus à peine 150 pas sur la mer , déjà je vis un écueil haut de 30 pieds environ , également large & presque vertical sur l'eau. Il m'offrit une nouveauté que je n'avois pas encore vue dans les Isles Eoliennes. Ce sont des prismes dans lesquels la lave se divise avant de se plonger dans la mer ; l'importance de l'observation m'engagea de me pousser avec la barque sous l'écueil , afin de faire plus sûrement les considérations nécessaires. Au-dessous de 12 pieds environ du niveau , l'écueil est lisse & présente un plan égal , mais au-dessous il commence à être sillonné par de petites excavations longitudinales , qui descendent jusqu'à la surface de l'eau & qui forment des prismes à trois côtés inégaux ; le côté postérieur restant attaché à l'écueil , ou pour dire mieux faisant un tout continu avec cette partie. Quoique les prismes s'enfoncent dans l'eau comme j'en ai des preuves sûres ; la mer étoit calme mais un petit mouvement la pouffoit vers l'écueil. Je voulus en supprimer l'effet , je versai sur cette partie de la mer l'huile d'olives que j'avois toujours avec moi dans mon voyage pour calmer les petits flots , & voir les corps subaqués à une certaine profondeur lorsque les circonstances le demandoient ; par cet artifice j'aperçus que les prismes s'enfonçoient jusqu'à la hauteur de quelques pieds dans la mer ;

la largeur de quelques prismes est d'un pied & demi, mais elle est plus petite dans d'autres.

Cette lave prismatique méritoit la plus grande attention & la plus exacte description, parcequ'en poursuivant ma route autour de Felicuda, j'en parlerai encore ; cette lave reparoit ailleurs. Sa base est une pierre de corne, qui a la noirceur du fer, elle est compacte, sans bulles perceptibles, & doit être mise parmi les laves pesantes, les bords des éclats les plus minces sont transparents ; cette lave fait feu avec le briquet ; les fragments sont sans formes, ils se polissent sans lustre, elle attire presque l'aiguille magnetique à trois lignes de distance. La poudre de cette lave est cendrée, impalpable, elle s'attache aux doigts ; on y trouve incorporés divers grains de feldspat, sans forme & un plus grand nombre de petits schorls allongés, rhomboïdaux.

Le produit de cette lave au fourneau est un émail dur, couleur de poix, plein de bulles, dont les feldspats sont réfractaires. Cet émail ne perd pas sa force magnetique.

Fila di Sacca est le nom de ce lieu, où cet écueil prismatique pend sur la mer, au-delà, en continuant le tour de l'Isle, on ne voit entrer dans la mer pendant l'espace de deux miles que des laves vulgaires, à la réserve d'une seule qui manifeste quelque apparence grossière de prismes, qu'on reconnoit mieux dans le voisinage de la mer.

Plus loin dans le lieu appelé *Saccagne* il

fort de l'eau une quantité de petits écueils; l'un d'eux s'appelle le *Perciato*, parcequ'il est troué dans le milieu, & le trou est suffisamment grand pour donner passage aux barques. Il n'est pas difficile de reconnoître les formes des prismes dans la lave de ces écueils.

A 50 pas plus loin, on découvre dans la lave du rivage une caverne spacieuse, qui fait grand plaisir aux Volcanistes, elle s'appelle *Grotta del Bove marino*; peut-être parcequ'elle a servi une fois de logement à un Phoque; au moins dans les Isles de Lipari comme dans plusieurs autres lieux, on appelle les Phoques des Veaux marins; l'ouverture de la Caverne dans sa partie supérieure est ovale, elle a 60 pieds de largeur sur 40 d'élévation; près de cette ouverture on voit une espèce de vestibule, ensuite une très-grande salle longue de 200 pieds, dans quelques endroits elle est large de 120 & haute de 65. Cette salle termine la Caverne, la mer y entre; parceque l'ouverture est étroite le choc de la mer y est amorti & une petite barque peut y trouver un refuge dans un moment d'orage.

Il ne faut pas demander, si la voute de la caverne est couverte de Stalactites comme on en trouve dans les cavernes des autres montagnes; non-seulement on ne voit point ici de concrétions pareilles, mais la pierre qui forme cette caverne est d'une origine ignée, c'est une lave qui a les caractères suivants : Elle est à

base de schorl en masse, médiocrement poreuse, plutôt légère, étincelant sous le briquet, inégale dans ses cassures, avec une odeur argileuse, & pouvant mouvoir l'aiguille aimantée à une demi ligne; sa couleur est grise, mais elle est interrompue par des feldspats rhomboïdaux d'un blanc luisant; leur éclat diminue, lorsqu'on les mêt au fourneau, sa blancheur augmente, parceque l'émail produit par cette lave, lui sert de fond noir, il est opaque, rempli de bulles, la fusion, au lieu de lui ôter ou de lui enlever son magnetisme, le rend plus fort.

La lave qui enferme cette caverne, descend presque perpendiculairement sur la mer; elle y est figurée par des prismes longitudinaux plus grands que ceux que j'ai décrits. Il est bon de remarquer, que ces prismes, dont la partie inférieure s'enfonce dans l'eau, ne s'élèvent au-dessus d'elle que de 8 ou 9 pieds environ.

Mais que peut-on penser de l'origine de cette grotte? Seroit-elle formée par la violence des flots, qui ont rongé lentement cette masse de laves, & qui ont produit cette déchirure? J'avoue que cela peut difficilement se concevoir, & entre plusieurs autres raisons que je passe sous silence, il suffit de remarquer: que quand l'eau est à peine entrée dans la bouche de cette caverne, elle y perd toute espèce de force; d'ailleurs la dureté de cette lave ne cède pas facilement au choc des ondes. Je pense-

rai plutôt, que cette caverne est un effet de la gazification de la lave pendant qu'elle couloit. On voit des cavernes incomparablement plus profondes, produites dans l'Etna par la même cause.

Après la *Grotta del Bove marino* l'on trouve un mélange de tuf & de lave, dont la curieuse alternative des lits mérite un moment d'attention. C'est une pente haute, couverte à sa surface d'une couche de Tuf, qui tombe dans la mer; cette couche repose sur une couche de lave, & la lave est placée encor sur le tuf, & ainsi réciproquement en se suivant. J'ai compté dans une déchirure de la pente, faite par les ondes, onze couches de tuf & autant de lave, placées entre-deux. Il paroîtroit donc que le feu & l'eau ont produit à plusieurs reprises ce mélange de laves & de tuf.

La lave des onze couches est du même genre; elle est à base de pierre de corne; elle renferme des schorls & des feldspats; elle a un aspect terreux & noirâtre, avec une forte odeur d'argille; elle mêt en mouvement l'aiguille aimantée à la distance de deux lignes; l'émail qu'elle donne au fourneau a l'opacité & la noirceur de la poix; son magnétisme est plus fort que celui de la lave avant sa fusion.

Les couches du tuf ne diffèrent pas essentiellement, elles forment une pâte mal liée de petits grumeaux de terre argilleuse plus ou

moins teinte par l'oxide de fer jaune ; cette terre se réduit facilement en poudre ; on y trouve plusieurs schorls mêlés , que la mollesse de la base rend faciles à en séparer ; ce qu'on ne peut faire jamais dans les laves ; mais malgré cela on ne peut déterminer leur cristallisation , non - seulement à cause de la grande petitesse de ces schorls , qui ont à peine la longueur de deux lignes ; mais encore parce que l'on ne les trouve pas isolés ; ils forment presque tous des groupes séparés. Cependant quand ils sont seuls , ils représentent un prisme exagone , terminé par deux pyramides trièdres. Ils sont noirs , brillants dans leur cassure lorsqu'elle est fraîche , un peu fibreux en un mot ils ressemblent parfaitement dans leur structure aux schorls incorporés dans les laves.

Les premières heures du fourneau colorent ce tuf en rouge , & l'endurcissent ; alors le magnétisme est fort , quoique auparavant il fut à peine perceptible ; la continuation de ce feu le réduit en une scorie poreuse , qui ne perd point son magnétisme. Sa noirceur en fait ressortir divers feldspats blancs , qu'on ne distinguoit pas d'abord dans le tuf. Les schorls se font à demi vitrifiés & ils ont pris une teinte verdâtre.

Le reste de ma promenade autour de l'Isle ne m'apprit rien d'intéressant ; il me fournit

seulement un morceau de lave prismatique, semblable à celles que j'ai décrites.

Sur le point de finir de parler de ces laves prismatiques, qui occupent une grande partie de l'extrémité du bord de l'Isle, j'observerai encore : 1°. Que ces prismes sont toujours à trois faces ; une d'elles reste constamment adhérente à la lave. 2°. Que leur direction n'est jamais oblique ou en travers , mais toujours perpendiculaire à la mer. 3°. Qu'ils ne sont point articulés comme on l'a remarqué ailleurs , surtout à l'Etna ; mais qu'ils forment un seul cordon continu. 4°. Que dans l'extrémité inférieure ils descendent dans l'eau , & s'élèvent par leur extrémité supérieure de quelques pieds au-dessus du niveau de la mer. 4°. Que ces laves prismatiques sont à base de pierre de corne ou de schorls en masse.

Je dois suivre à-présent les observations que j'ai faites dans l'intérieur de Felicuda. Vue de près sur la mer , elle offre un groupe de montagnes. Un d'eux, situé dans le centre s'élève au-dessus des autres , & a presque dans sa hauteur un mille au-dessus de la mer. Après avoir examiné sur le rivage la base de l'Isle, je m'acheminai à cette sommité en me dirigeant vers l'Est pour avoir un chemin plus praticable. La montée n'est pas des plus pénibles, quoique l'on y trouve de tems en tems des espaces très-rapides, ils sont rendus supportables

par des plans inclinés fort doux , où l'on peut se reposer. Arrivé au sommet du mont central , je vis qu'il y avoit comme une espèce de grand vase , appelée *Fossa delle Felci* , parcequ'il y avoient une grande quantité de Fougères , qui avoit été arrachées fraîchement pour y semer du bled au printems suivant. Les bords du vase ont environ un demi mille de circonférence ; les parois se resserrent en descendant , & sa profondeur n'excede pas 40 pieds. Ces circonstances annoncent , que cette fosse étoit l'ancien cratère du Volcan , dont les éruptions ont vraisemblablement concouru à la formation de Felicuda : Et vraiment l'extérieur de la montagne est un cone tronqué formé par les laves qui sont parties comme d'un centre & qui sont divergentes , comme en rayons sur les flancs de la montagne. Les laves de l'Ouest se précipitent dans la mer , par une descente très-rapide. L'idée de semer du bled dans cette fosse fait supposer qu'elle est terreuse. Elle est donc formée par un tuf à demi poudreux , quoiqu'on découvre la lave dessous.

Trois croupes s'élèvent de la pente de cette montagne , une qui descend vers le Sud & qui s'attache à une autre montagne vers les deux tiers de la hauteur de l'Isle ; l'autre qui se dirige à l'Est , & la troisième à l'Ouest. Je regardois depuis cette cime l'étendue de Felicuda , & j'y cherchois d'autres cratères : il me

sembla en trouver un au Sud-Est; en venant sur les lieux il me parût que je ne m'étois pas trompé. On voit un monticule qui s'élève environ à la moitié de la hauteur de la montagne la plus grande que j'ai décrite; il a presque deux milles de circuit; il est isolé de toutes parts; il forme une espèce de cône tronqué sur la cime qui s'abaisse en un creux resserré au-dessous; j'ai pensé qu'il pouvoit-être les restes d'un vieux cratère. Des morceaux errants de laves différentes, à moitié ensevelis dans un tuf terreux, occupent la cavité de ce petit mont, de façon que plusieurs courants de laves en forment la partie convexe.

A l'exception de ces deux cratères sur le dernier desquels j'ai conservé quelques doutes, je n'ai pas sçu en appercevoir d'autres dans toute l'étendue de l'Isle, car je n'ose pas compter entre ceux-ci quelques cavités, fosses, ou trous qu'on y trouve en plus d'un endroit: parceque de semblables apparences ne suffisent pas pour caractériser une bouche volcanique.

J'ai fait connoître séparément les laves principales de la base de Felicuda; il faut à-présent spécifier celles qui en forment les parties supérieures, j'ai pu les découvrir pendant les cinq-jours que j'y ai demeuré, elles se réduiront aisément à trois; je néglige les simples variétés.

La base de la première est une pierre de corne d'une couleur entre le noir & le gris,
d'une

d'une couleur entre le noir & le gris, d'une cassure assez brillante, sans pores apparents, étincelants sous le briquet. Les morceaux qu'on obtient quand on la brise, n'ont point de formes déterminées, ils se polissent assez bien, & ils attirent l'aiguille magnétique à la distance d'une ligne & $\frac{3}{4}$. On trouve incorporés dans cette lave de petits grains fins de quartz, plusieurs petites écailles de feldspats, & de fines aiguilles luisantes de schorl.

Le fourneau fond ces schorls sans le quartz & les feldspats; la lave se change en un émail noir, écumeux & opaque.

Cette lave ressemble beaucoup à la lave prismatique que j'ai décrite, quoiqu'elle n'ait pas cette configuration régulière.

La seconde lave est à base de pierre de corne, peu dure, peu pesante, d'un aspect cendreuse & terreux, sans pores, elle s'attache légèrement aux levres; elle a une odeur argileuse. Les schorls qu'elle renferme sont rhomboïdaux, écailleux, & d'une couleur violette; elle se ramollit seulement au fourneau & les schorls restent entiers.

La troisième lave est à base de schorl en masse, elle est noire, sans pores, plutôt pesante, sa cassure est grainue.

Il y a trois espèces de pierres hétérogènes mêlées dans cette lave; des particules quartzacées sans formes déterminées; leur blancheur les

fait distinguer ; quelques feldspats rares & petits , beaucoup de schorls rhomboidaux d'un noir violet , remarquables par leur grosseur , ayant environ sept lignes. Les feldspats & les grains quartzeux sont réfractaires au fourneau , quoique la base de cette lave soit très-fusible , & quoiqu'elle produise un émail opaque , brillant & poreux.

L'intérieur de l'Isle , autant qu'on peut le juger par la surface , est composé de ces trois laves & de leurs variétés ; elles ont formé des courants , mais leur grande antiquité a fait disparaître ces tumeurs , ces cascades , ces replis , ces ondoyements que l'on observe sur les laves fraîches , & même sur celles d'une datte moyenne. Cette antiquité est peut-être encore la cause pour laquelle on ne trouve plus de scories ni de laves scoriacées à Felicuda , parcequ'elles sont les premières qui doivent être altérées & détruites , non , seulement à cause de leur foible tissu , mais encore parcequ'elles sont à la surface.

En parlant de Lipari , j'ai fait voir le grand rôle que les exhalaisons sulfureuses y avoient joué. Il faut dire le contraire de Felicuda ; il n'y a pas une seule lave qui en paroisse touchée , quoique l'on voie l'influence des années & des météores sur elles. Si je n'avois pas fait briser les laves à la profondeur de quelques pieds , suivant ma coutume , j'aurois sou-

vent pris pour des laves tout-à-fait différentes, des laves tout-à-fait semblables, & d'autant plus contrefaites, qu'elles étoient plus à la surface.

Après avoir parlé des différentes laves de cette Isle, je dirai un mot des autres substances volcaniques qu'on y découvre : Les tufs en font une. Outre ceux que j'ai décrits, il y en a beaucoup en d'autres endroits. En général ils sont faciles à réduire en poudre, légers, spongieux, ils attirent l'eau avec avidité; leur nature est argilleuse, ce sont les seuls endroits, que la culture rend fertiles.

C'est au milieu des tufs qu'on découvre les verres & les pierres ponceuses. J'ai parlé expressément de ces deux corps en commençant par le premier. J'ai déjà dit : qu'ayant mis à peine le pied à Felicuda, je commençai à en trouver plusieurs éclats; après quelques observations je m'aperçus ensuite, que ce verre n'existoit pas entre les laves; mais qu'il étoit toujours dans la terre labourée. Les paysans confirmèrent mon observation & ayant vu que j'en cherchois, ils m'en apportèrent abondamment, qu'ils recueillent dans les champs. Je ne fus pas content de cette observation, j'ordonnai qu'on fit une profonde fosse dans l'un des champs où ces éclats étoient les plus fréquents, pour voir si je pourrois en retrouver la veine, parcequ'il n'y avoit là que des morceaux errants.

Le creux qu'on fit avoit huit pieds de profondeur & cinq de largeur. A la hauteur de deux pieds on ne retira qu'un terreau tufacé , où il y avoit quelques éclats vitreux. A une profondeur plus grande parut le tuf vierge , que la charrue n'avoit point entamé ; mais ce tuf fournissoit des morceaux isolés de verre comme le précédent , & j'en trouvois toujours de la même manière , en continuant cet examen jusqu'au fond du trou , où le tuf continuoit à se faire voir.

Il paroissoit donc que le verre des champs labourés avoit son siège dans le tuf ; je ne pourrai pas dire , que ce verre , comme il se montrait , avoit été lancé par la bouche de quelques volcans ; ce qui ne paroîtroit pas vraisemblable ; parcequ'il est tout en éclats , & parcequ'il a ses pointes aiguës , ses angles vifs , ses bords tranchants , ses ondes striées , que l'on voit dans le verre soit volcanique , soit factice , brisé avec le marteau , ou par quelque autre moyen. Il sembloit donc nécessaire de conclure , que après que les embrasemens souterrains ont réduit en verre la substance pierreuse , ce verre , par quelque convulsion de la terre ou par quelque agent violent avoit été ainsi mis en pieces.

Les plus grands éclats sont de cinq poudres & demi , & leur grosseur en a deux ; plusieurs offrent un verre plus brillant , plus beau que

celui de Lipari, il ne leur est pas inférieur en transparence ; d'autres en ont moins , leur couleur est cendrée ou grise ; d'autres enfin sont presque entièrement opaques , & ils appartiennent plutôt aux émaux qu'aux verres. Mais tous ces verres sont très-compacts ; ils étincèlent sous le briquet , & ils rayent tous les verres artificiels. Quelques morceaux renferment ces petits corps blancs , que j'ai vu & décrit dans plusieurs verres Liparotes ; ces petits corps ne paroissent pas avoir acquis la pleine vitrification , que le reste du verre a éprouvé : mais il y a quelques morceaux très-rares , où au lieu des petits corps on voit par exemple une de leur moitié , qui est un verre très-noir , tandis que le reste est une simple lave. J'ai déjà parlé de semblables combinaisons dans les verres de Lipari. Cette lave , qui forme un tout prolongé avec le verre de Felicuda , & qui a une couleur cendrée , s'est trouvée par l'analyse avoir le petrosilex pour base. Ce verre , comme les autres verres volcaniques , devient au fourneau une écume vitreuse.

Il me reste à parler des pierres ponce enveloppées dans le tuf. Elles ne forment jamais de grandes masses , mais on les rencontre en petits morceaux détachés ; les plus gros ne surpassent pas beaucoup la grosseur du poing. En général elles sont plus abondantes que les verres , & dans les tufs qui n'ont pas été travail-

lés ; il fuffit de remuer la furface pour les rencontrer par centaines. Le lieu que j'habitois à Felicuda s'appelle la *Valle della Chiesa*. C'est une petite plaine où la maison du Curé & l'Eglise s'élèvent à une petite hauteur ; ces deux batiments misérables font proportionnés à la pauvreté du pays. Ce lieu , & une grande pente au fud , abondent en pierres ponce , qui font auffi abondants à fleur de terre que dans l'intérieur.

Il y en a de deux qualités , les unes font cellulaires , friables , fibreufes , nageant fur l'eau ; les autres font compactes , pefantes , fans pores , d'une caffure liffe ; elles ont pourtant les caractères des pierres ponce . La couleur de quelques-unes eft rougeâtre , d'autres font jaunes , plufieurs ont la couleur des cendres . Toutes font richement fournies de lames feldspatiques , vitreufes , & très-brillantes .

Entre les autres observations que j'ai faites fur les pierres ponce de Vulcano , je remarquai qu'au lieu de fe gonfler au fourneau & de fe changer en un produit plein de bulles , comme on le voit prefque toujours dans les verres & les émaux compacts , ces pierres ponce y prennent une maffe plus petite , elles perdent leurs pores quand elles en ont , ou du moins elles fe retirent & deviennent plus pefantes ; ces pierres ponce ne diffèrent point en ceci des autres , & l'émail qui en provient

au fourneau , a un fond noir & luisant , piqué de taches blanchâtres , qui sont des feldspats devenus blancs , après avoir perdu leur éclat & leur transparence. Cet émail mêt en mouvement l'aiguille aimantée à une bonne ligne de distance , quoiqu'il n'eut pas la moindre force magnetique , lorsqu'il étoit sous la forme de pierre ponce.

Il n'y a aucun fondement pour croire , que ces pierres ponces aient une fois formé des courants ; soit parcequ'elles sont en morceaux détachés , soit encore parceque leurs pores n'ont pas cette direction qu'on trouve dans ces pierres comme dans les laves , quand elles ont coulé. La figure des pores dans les pierres ponces qui ont été fluides , a coutûme d'être plus ou moins allongée , tandisque les pores des pierres ponces cellulaires de Felicuda sont presque toutes orbiculaires. Il faut donc dire , qu'elles ont été lancées par le Volcan , pendant qu'elles étoient fondues ; ce qui s'accorde avec la forme globuleuse de plusieurs.

Mais je croirois n'avoir fait qu'une rélation imparfaite de cette Isle , si je ne parlois pas d'une autre production , qui confirme encore mieux sa *volcanisation*. On trouve ici la pouzolane en plusieurs lieux. Lorsqu'on l'examine avec soin , elle paroît formée par des débris de pierres ponces , de tufs & de laves. Les habitants de Felicuda s'en servent comme

des pierres ponces pour batir leurs maisons, & la méthode qu'ils pratiquent est la suivante : Ils tirent de la Sicile le carbonate calcaire, ils le déposent au bord de la mer ; ils en font de petits fourneaux , & au bout de 40 heures de feu, ils ont déjà une bonne chaux, dont ils mêlent un tiers avec deux tiers de Pouzzolane détrempé dans l'eau ; ils lient avec ce ciment des morceaux de laves qui remplacent les briques & les pierres ; & pour donner comme ils disent une plus grande force & une plus grande solidité à leur ciments, ils y joignent les débris des pierres ponces du pays, qu'ils ont brisées.

Les laves servent de matériaux pour batir non-seulement à Felicuda, mais dans toutes les Isles Eoliennes, suivant l'habitude des paysans & des habitants des villes, d'employer dans leur construction les pierres des montagnes qui les environent : Aussi en voyageant, j'ai coutume d'examiner les matériaux des batimens dans les Villages, les châteaux, & les Villes, que je parcours ; & cet examen m'a souvent instruit sur la nature des substances fossiles de l'endroit.

Les productions volcaniques de Felicuda sont les verres, les pierres ponces, les tufs, les pouzzolanes, les laves à base de schorl & de feldspats en masse, ou de pierres de corne. Au reste l'Isle perd tous les jours quelque in-

dice des feux fouterreins ; il en manque quelques-uns qui font à la vérité équivoques comme les eaux thermales.

Dans mes différentes excursions, j'ai été très-attentif à rechercher, s'il n'y auroit pas quelques corps non-volcanifé, avec les autres ; je dois dire, que j'en ai trouvé un feul, c'est un morceau de granite, ifolé, fur le bord de la mer auprès de la grotte *Bove marino* ; fes éléments font le Mica, le feldſpat, & le quartz. Le Mica eſt noir, blanc argentin ; ces deux derniers forment des groupes, du milieu deſquels le noir ſe détache, parcequ'il eſt dominant. Le quartz eſt en petites maſſes à demi-transparentes ; la caſſure en eſt vitreuſe & brillante, d'une couleur tirant fur le bleu & le blanc. Le feldſpat, qui ſurpaſſe les deux autres éléments, & qui eſt la baſe de cette roche, ſe préſente en petites maſſes d'une ſurface inégale, lamelleuſe dans les caſſures, transparente dans les angles, & d'un blanc de lait changeant. Aucun de ces trois principes n'a une forme décidée de cryſtalliſation. Je ne crois pas me tromper, en diſant, que ce granite n'a pas ſenti l'action du feu ; aumoins l'action du feu d'un fourneau pendant un quart d'heure le change tellement, que toutes ſes parties en ſont ſenſiblement altérées. Le Mica devient pulvériſable ; le quartz très-friable & fendillé, il perd ſa transparence & ſon éclat vitreux, prend

une parfaite blancheur. La friabilité du feldspat devient considérable, il cesse d'être changeant, & il blanchit beaucoup. Aussi il ne faut pas s'étonner, si un léger coup de marteau réduit alors cette roche en très-petits morceaux; tandis qu'auparavant il n'en détachait que quelques fragments; mais quand le feu du fourneau agit sur cette roche pendant quelques jours, le quartz & le mica ne s'écaillent pas. Le feldspat a seulement aux angles une apparence de fusion. Cette expérience cadre avec le grand nombre de celles que j'ai faites sur les granites, dont je parle dans le Chapitre XII. Il faudra donc dire, que ce morceau de granite a été une fois jetté par quelque Volcan de l'Isle; ou qu'il s'y trouve par accident, car il ne sauroit appartenir à Felicuda, puisqu'il n'étoit pas dans son intérieur, mais sur ses bords. Ne pourroit-il pas y avoir été roulé par les flots, & pour me permettre une conjecture, je croirai, qu'il a été transporté du Cap *Melazzo* en Sicile, où il y a d'immenses masses de ce granite; ce Cap est seulement éloigné de 54 miles de cette Isle, comme on l'a vu dans le Chapitre cité.

CHAPITRE XVIII.

A l i c u d a.

Tempete essuyée par l'Auteur dans son passage de Felicuda à Alicuda. Pierres poncees & verres trouvés dans cette Isle. Circonférence d'Alicuda examinée sur la mer. Plusieurs roches formées par quelques globes détachés de la Lave. Recherches sur leur origine. Autre lave singulière par l'apparence qu'elle a d'avoir été lancée fraîchement par le Volcan, quoiqu'elle soit très-ancienne. Confirmation de l'incertitude de nos jugemens sur la plus grande ou la moindre antiquité des laves, tirée du degré plus ou moins sensible de la décomposition qu'elles ont soufferte. Masses isolées de Porphyre, qui n'ont aucun indice d'avoir été altérées par le feu volcanique. Laves d'autres genres. Schorls verd d'azur renfermé dans toutes les laves. Perspective horrible des côtes d'Alicuda plus effrayante que celle des autres Isles Eoliennes. Il n'y a aucune bouche de cratères anciens dans les flancs de l'Isle. L'apparence d'autres cratères se voit seulement à la sommité. Les laves de l'in-

térieur de l'Isle sont analogues à celles de sa base. Improbabilité que Felicuda & Alicuda ayent une fois formé une seule montagne conique, ouverte d'un côté par la mer, suivant l'opinion de Mr. Dolomieu. Fondement pour croire, que chacune de ces Isles a sa propre origine. Ces deux Isles ne manifestent pas le moindre indice d'un feu violent. Le silence des anciens sur leurs éruptions ignées est une preuve, qu'elles ont cessé depuis longtems de bruler.

A peine le soleil s'étoit levé, que je partis le 13 Octobre pour Alicuda avec une petite barque à quatre rames, dont le pilote étoit le curé de Felicuda; il passoit dans son Isle pour un excellent marin. Un vent d'Est nous pouffoit, le ciel étoit ferein, la mer tranquille; j'allois tout droit à mon but, que je comptois atteindre d'abord, puisque l'Isle où je voulois aborder n'étoit pas éloignée de dix miles de Felicuda; mais à peine avions nous fait la moitié du chemin, que le vent se renforçat & devint assez vif; il eut été dangereux d'avoir toute sa voile au vent, avec la moitié nous faisions encore plus de chemin qu'auparavant; mais ce vent d'Est augmentant encore, il nous pouffoit tout droit à Alicuda, & comme nous en étions assez près, nous courrions le plus

grand risque de faire naufrage. Il n'y a ni golfes ni ports dans cette Isle ; notre petit bâtiment étant pour notre malheur sous le vent , il nous faisoit craindre de nous briser contre un écueil ou d'échouer dans le sable. D'un autre côté nous n'avions aucun espoir de pouvoir prendre fonds , & de toucher terre , puisque par un oubli inexcusable des matelots , nous n'avions point d'ancres. Cependant la mer continuoit à devenir plus périlleuse & ces flots qui n'auroient rien été pour un vaisseau , étoient formidables pour notre petite barque , qu'ils balançoient d'un côté à l'autre , comme de la poupe à la proue , & qu'ils faisoient tourner sur elle-même ; le danger de périr devenoit toujours plus imminent , parceque l'on s'approchoit toujours plus de l'Isle , malgré l'effort continu des rames pour s'en tenir le plus éloigné qu'il seroit possible. Surpris par ces terribles brisants , les matelots sans perdre courage délibérèrent , s'il ne seroit pas moins dangereux de céder à la direction des flots , de chercher à échouer dans quelques parties sabloneuses du bord , de quitter ensuite la barque & d'essayer de prendre terre , ou plutôt d'éviter l'Isle & de s'aventurer en pleine mer en courant à la discrétion de la fortune.

Dans cette circonstance désespérée , voilà cinq hommes qui nous apparoiſſent ; ils descendoient avec rapidité d'Alicuda , & s'achem-

noient vers nous; bientôt ils font sur le rivage; alors un d'entr'eux, avec une voix très-haute, qui se fit entendre au travers du bruit des ondes furieuses, nous avertit, de ne pas nous perdre & de chercher à rester fermes là où nous étions, tandis qu'il employeroit tous les moyens pour nous tirer du danger que nous courrions, & nous sauver. C'étoit comme je le fus ensuite, le Curé d'Alicuda, qui ayant vu de loin la grandeur de notre péril, étoit accouru avec quatre Insulaires pour nous délivrer, si cela étoit possible, de tous les maux qui nous menacoient. Il avoit apporté avec lui une forte poulie qu'il fixa sur le bord, elle devoit recevoir une corde dans sa gorge, & cette corde tirée à grande force par les hommes qu'il avoit avec lui, devoit amener la barque à terre, où l'on auroit attaché à sa proue l'autre bout de la corde; mais afin d'exécuter cela, il falloit former sur le rivage un plan incliné pour y faire courir la barque, ce qui fut d'abord fait par le moyen des péles & des beches apportées dans ce but. Nous étions environ à 15 pieds de terre, & en ramant on faisoit tous les efforts pour éviter d'en approcher davantage. Cependant pour ne pas s'enfoncer, il falloit vider la barque de l'eau qui y entroit, ce qui m'occupoit continuellement avec mon domestique, afin de laisser les matelots entièrement à leurs rames. Une Corde

mise en peloton, & dont un des bouts étoit tenue ferme par un matelot, fut lancée avec vigueur sur le rivage, après avoir manqué deux ou trois fois son coup, elle fut enfin saisie par un des insulaires, qui la fit passer dans la poulie, pendant que le matelot l'attachoit fortement à la proue, alors au premier flot considérable qui se précipitoit contre le bord, les insulaires tirèrent la corde avec force & nous fumes dans un éclair porté sur le plan incliné; mais le flot repoussé par le rivage, heurta fortement contre la proue, & chassa de nouveau la barque dans la mer. Le choc fut si violent, que la corde se rompit, & nous ôta l'espoir de nous sauver à terre. Dans ce moment désespérant le curé charitable se fraploit le front, notre consternation fut extrême, nous étions déjà résolu de quitter l'Isle & de suivre en pleine mer l'impulsion des flots quelque put-être l'événement; mais nous en fumes détournés par les Insulaires qui nous persuadèrent, que notre frele bâtiment ne pourroit pas résister à des vagues plus grandes, qu'il chavireroit, ou s'enfonceroit après s'être brisé, & que le risque feroit beaucoup moindre de cotoyer l'Isle vers le Nord, où il seroit possible de trouver quelques petites gorges moins battues par les flots, où nous pourrions aborder; enfin que comme ils suivroient le chemin de la barque, ils ne négligeroient rien pour nous

secourir ; nous abandonames donc ce lieu pour tirer vers le Nord , sans nous éloigner du rivage d'Alicuda ; & après une demiheure de balottements & de secouffes , nous parvîmes à pénétrer dans le creux d'un écueil , dont les sinuosités amortissoient l'agitation de la mer. Ce fut le lieu où nous primes terre avec l'aide du bon Curé & de ses paroissiens , pour qui j'aurai une reconnoissance qui ne finira qu'avec ma vie. Il nous reçut avec la plus vive tendresse , & l'hospitalité la plus cordiale. Je lui présentais une lettre circulaire de l'Eveque de Lipari , qui me recommançoit fortement aux Curés des trois Isles , & qui les prioit de me rendre tous les services possibles dans mes recherches philosophiques pendant le séjour que j'y ferai alors ; il redoubla ses soins , il m'offrit tout ce qui pouvoit m'être utile , & il prouva par le fait la sincérité de ses offres obligeantes.

Après avoir ainsi passé la moitié de la matinée , nous abordames à Alicuda ; mais la fatigue que j'avois éprouvée ne me permit pas de rien entreprendre ce jour là ; lorsque la nuit vint , je m'endormis dans la barque tirée sur le bord. Mon libérateur , car je puis donner ce nom au Curé de cette Isle , m'avoit fait porter un matelas & l'avoit fait couvrir d'une toile pour me garantir de l'humidité de la nuit : je n'aurai pas pu monter jusqu'à son habitation

tion, qui étoit située au-dessus de la moitié de la hauteur de l'Isle. Il voulut aussi me faire partager sa table frugale; il me donna quelques bouteilles de l'excellente malvoisie de Lipari, qui me fortifia & me rendit ma première vigueur.

Je restai à Alicuda le 14 & le 15 d'Octobre; pendant ce tems je connus parfaitement la nature de l'Isle; mes desirs furent remplis. On fait la réflexion de ce philosophe grec, qui ayant été jetté par une tempête sur le rivage de l'Isle de Rhodes, & y ayant vu quelques figures de géometrie, s'écria: je vois ici des pas d'hommes; de même aussi-tôt que je pus considérer tranquillement le rivage d'Alicuda, & que je pus y marcher, je pus dire, je vois ici les traces du feu. C'étoient des pierres poncees, des verres, des émaux qui s'offrirent à ma vue sur les bords & les flancs d'Alicuda; il seroit inutile de les décrire, parcequ'ils ressemblent à ceux de Felicuda, & qu'ils sont également mêlés dans des matières tufacées.

J'employai le premier jour destiné à observer Alicuda dans la recherche de tout ce que pouvoit m'apprendre la vue de sa circonférence depuis la mer, qui s'étoit bien tranquilisée pendant la nuit, & qui pouvoit me promettre une navigation heureuse. Je vais décrire les produits les plus importants des découvertes faites dans cette tournée; parceque c'est ce

qui doit interesser le plus le Naturaliste philosophe. Je ne nommerai pas les lieux d'où j'ai tiré les sujets de mon récit; parceque deux Insulaires, qui m'accompagnoient, ne purent me les indiquer, ou plutôt les bords de cette Isle n'ont point de dénomination fixe, & je me contenterai de marquer les différentes distances du point d'où j'étois parti.

A 45 pas à l'Est on commence à trouver vers la partie qui se plie vers le Nord des roches entieres formées par les globes d'une lave noirâtre. Sa base est de petrosilex, quoique poreuse elle est pourtant encore pesante, parceque les parties solides sont compactes; elles ont un peu de lustre, beaucoup de dureté, elles affectent une figure concoide dans les cassures; elles mettent en mouvement l'aiguille aimantée à plus d'une ligne, & elles étincellent assez sous le briquet. La pate petrosiliceuse renferme beaucoup de schorls avec quelques feldspats. Ces globes de lave sont d'une différente grandeur; il y en a qui ont un pied de diamètre, mais ils sont sans liaison; ils ne se trouvent point par lits; ils sont de grands amas.

Comment peut-on croire, que cette lave ait été divisée, & formée de cette manière? J'avois d'abord imaginé, que cette figure globulaire avoit été produite par l'agitation de la mer, quand ses eaux existoient à des hauteurs plus gran-

des, puisque les amas de ces boules sont placées à quelques toises au-dessus du niveau. Dans mes courses maritimes autour des autres Isles Eoliennes & de l'Etna, j'ai eu l'occasion de rencontrer souvent de pareilles boules, qui montraient clairement, qu'elles avoient été arrondies par le roulement continu des ondes, comme il arrive aux cailloux roulés par les fleuves ; j'en ai donné quelques exemples dans ce livre, entre lesquels il y avoit même des verres & des émaux de Lipari, à qui l'action des flots, avoit communiqué cette forme globuleuse, mais une vue attentive de ces boules m'a fait changer d'idées. En considérant ces morceaux de lave arrondis par l'action des eaux, ils paroissent plus ou moins lissés à leur surface, tandis que les boules, dont je parle, sont presque toutes raboteuses ; quoique les aspérités ne soient pas considérables, chaque choc auroit pourtant dû les briser. J'observe encore que plusieurs places de ces boules ont un œil lustré & scoriacé, très-semblable à celui des morceaux de laves toujours lancés par le Volcan de Stromboli. De sorte que je croirois plutôt, que ces morceaux de lave ont été lancés fondus par un Volcan d'Alicuda, & qu'ils ont pris avant de tomber la sphéricité qu'on leur voit à cause de la fluidité qu'ils avoient alors ; on observe des phénomènes semblables dans d'autres montagnes volcaniques.

En allant environ un mile & demi plus loin vers le Nord, on découvre une autre lave dont les morceaux ne sont pas globuleux, elle s'étend en grands courants, tombant dans la mer comme une cataracte. La base de cette lave est le Petrofalex; elle a la couleur du fer, sa cassure est siliceuse ou plutôt vitreuse; elle est pleine de cristallisations schorlacées. Quand on a vu des laves fraîchement sorties d'une bouche volcanique, on croiroit celle là d'une date très-récente; elle conserve à sa surface cet aspect lustré, cette fraîcheur, qui est particulière aux laves respectées par les impressions atmosphériques. Les morceaux que j'en détachois, ressemblent à ces scories de fer, qu'on rencontre quelquefois dans les boutiques des forgerons. J'ai recueilli des morceaux de la lave, sortie du cratère de l'Etna en 1787, je l'ai décrite Chapitre VIII. Ceux-ci ne se distinguent point par leur fraîcheur de la lave dont je parle. Cependant cette lave est extrêmement ancienne. L'histoire ne nous apprend pas, que Alicuda ait brûlé. J'ai cru devoir faire cette remarque sur cette lave, pour montrer ou plutôt pour confirmer la vérité de ce que j'ai dit sur l'incertitude des jugements qu'on porte, quand on veut déterminer l'antiquité plus ou moins grande des laves, d'après le degré plus ou moins sensible de décomposition qu'elles manifestent. Ce jugement pour-

roit-être fondé, si les laves étoient de la même nature, & si elles avoient été dans les mêmes circonstances extérieures, parcequ'alors les plus anciennes auroient été plus longtems exposées à en souffrir, mais puisque leur nature est différente, il y a telle lave, qui dans une dizaine d'années pourroit-être considérablement altérée, & changée en terre, tandisque telle autre pendant l'espace de plusieurs siècles pourra rester a parfaitement conservée, & dans l'état où elle est sortie du feu; celle dont je parle, en est une preuve.

A un autre mile plus loin encore du lieu dont je suis parti, la côté montueuse de l'Isle s'applanit un peu, & l'on voit s'élever sur ce plan des masses isolées de porphyre, qui ne montrent aucun indice d'altération, & à plus forte raison de fusion. Il est à base de petroflex; il a la couleur des briques cuites; il étincèle sous le briquet; il est très-compact & sans pores, à la réserve de quelques vuides qui sont à la surface revêtus par une croute fine & blanche de carbonate de chaux, quelquefois même couverte de petit crystaux calcaires. Ces petites géodes, produites sans doute par la filtration, sont d'abord décomposées par l'acide nitrique, & se décomposent avec une forte effervescence. Ce porphyre est aussi dur, aussi poli, aussi lustré, que le porphyre d'Egypte. On y découvre plusieurs

schorls & feldspats cubiques , lamelleux , & d'un blanc changeant.

Quand ce porphyre supporte pendant un petit nombre d'heures l'action de fourneau , il noircit , au bout de plusieurs heures , il se change en un émail noirâtre , compact , très-poli , capable de mouvoir l'aiguille aimantée , quoiqu'il ne produise point cet effet ; lorsqu'il est porphyre. Les feldspats y restent entiers.

Dans ma course autour d'Alicuda j'ai décrit deux espèces de laves , l'une à globes isolés , l'autre à courants ; par leur ressemblance elles peuvent être prises pour une seule , elles sont toutes deux à base de petrosilex , ayant au-dedans d'elles des schorls & des feldspats ; elles sont l'une & l'autre porphyritiques ; ce porphyre lui-même , ou cette roche que j'ai décrite , est à base de petrosilex ; on voit au moins que ces trois substances ont la même matrice , qu'elles diffèrent par la fusion qu'une de leur parties a soufferte & dont l'autre a été exemte.

Un peu au-delà de cette plaine , on voit des tufs , qui couvrent une pente longue descendant jusqu'à la mer. Au-delà de ces tufs on retrouve les laves sous l'aspect de larges courants ; elles sont à base de pierre de corne , légères , très-poreuses , & facilement pénétrables à l'eau ; elles ont de la peine à étinceler sous le briquet , qui en détache quelques petits morceaux à chaque coup ; elles sont rudes

sous les doigts ; leur odeur est argilleuse ; leur nombreux feldspats placés sur un fond rougeâtre tirant sur le noir, s'en détachent par leur blancheur. Quelques-uns montrent qu'ils ont éprouvé un degré de calcination ; ils sont faciles à briser. D'autres n'ont contracté aucun défaut, de sorte que je n'attribuerai pas cette différence dans leur état à un plus grand degré de feu, mais à la différence des feldspats ; car la lave où sont ces feldspats, a été également affectée par cet agent.

La circonférence d'Alicuda est environ de six miles, j'en avois ainsi parcouru la moitié, mais comme je prévis que l'autre moitié ne m'offriroit que les mêmes laves, je n'allois pas plus loin.

Il me seroit impossible de peindre l'horreur du spectacle qu'offre les deux tiers du circuit de cette Isle ; je n'ai vu aucun lieu bouleversé par les feux volcaniques, qui le soit autant que celui-ci, qui soit autant déchiré, autant fendu, & dont les ruines ayent été autant accrues par le tems & par la mer.

Il y a des laves étendues sur quelques centaines de pas, que les flots ont rompu de manière qu'ils en ont fait un écueil entouré par les eaux, environné de pointes & de précipices effrayants.

On en voit un autre écueil commencé dans la partie supérieure d'une pointe très-élevée,

descendant à pic dans l'eau ; ses flancs sont bordés de crêtes , d'émînces pierreuses , suspendues en l'air , qui semblent tomber sur la tête.

Dans d'autres endroits les laves ne forment pas un seul corps , mais elles sont composées de globes décomposés ; elles sont très-difficiles à grimper. Quand on pose le pied sur un de ces globes , il roule & en détache une multitude d'autres , ce qui occasionne un courant ruineux de pierres. Les grands faucons , qui sont communs sur les cîmes les plus élevées de cette Isle , se posent quelquefois sur ces monts globuleux , sur ces pierres mobiles , & j'ai vû un de ces oiseaux , qui en faisant ébouler un de ces globes , entraînoit ceux qu'il rencontroit , & se précipita dans la mer avec les pierres.

On ne voit pas ici une seule espèce de lave , mais un mélange ou plutôt une confusion de plusieurs laves , placées les unes sur les autres , qui s'élèvent ainsi à une très-grande hauteur. Il y en a quelques-unes où on lit l'assurance qu'elles vont se dérocher & se détruire.

Au milieu de cette carcasse bouleversée d'écueils & de rochers horribles , on voit serpenter , je ne dirai pas des sentiers , mais de très-étroites rigoles ; il faut y passer , quand on veut monter un peu haut ; c'est par là qu'en sortant de la barque , je m'acheminai pour chercher les laves décrites , & les voir sur les lieux.

Il me falloit la plus grande attention pour poser mes pieds ; car un faux pas m'auroit fait tomber dans un précipice , & si la peine étoit moindre pour redescendre vers la mer , le péril étoit au moins aussi grand , parceque ces lieux déserts étoient très-glissants.

Le lendemain je m'occupai de l'intérieur de l'Isle , & je ne pus voir que la partie qui regarde l'Est & le Sud-Est , le reste étant inaccessible par ses dérochements. On découvre Alicuda à deux ou trois miles sur la mer , comme un cone obtus , ayant dans un de ses côtés un creux considérable. Ce creux n'a point l'apparence d'un cratère ; & quand on va sur les lieux , on voit qu'il est seulement formé par l'abaissement de la montagne. C'est envain que l'on cherche les bouches des anciens volcans autour d'Alicuda ; peut-être il n'y en a point eu , ou peut-être que le tems & d'autres agents destructeurs les ont fait disparoitre. J'ai seulement apperçu des traces d'un vrai cratère , dans la partie la plus élevée de l'Isle. On y trouve une espèce de creux , à la verité peu profond , sa circonférence est presque d'un mile. Je suis porté à croire , que ce creux est un cratère , parcequ'il est environné d'un groupe de laves , qui paroissent sortir de là comme d'un centre , pour se répandre dans l'Isle. De cette manière j'ai examiné les laves qui forment la base de l'Isle. J'ai fait le même exa-

men sur celles qui en couvrent les flancs, au moins quand j'ai pu les voir sans danger. Je ne cherche pas à les faire connoître en détail, parcequ'elles ne me paroissent pas assés importantes pour cela, mais en général elles sont à base de petrosilex ou de pierre de corne, elles sont plus ou moins riches en feldspats; on les trouve couvertes d'un enduit jaunâtre & friable produit par un principe de décomposition; les fentes profondes qu'on voit en plusieurs endroits de ces laves, montrent, que ces laves ont coulé à diverses époques, & qu'elles ont formé des lits les uns sur les autres, comme on l'observe dans d'autres lieux volcanisés.

Le Commandeur Dolomieu croit, que Felicuda & Alicuda ont formé une fois une seule montagne conique, qui est couverte sur un côté *).

Je ne vois pas l'impossibilité de cet événement, mais cela me paroît pourtant impossible; si la mer ou quelque'autre accident ruineux eut divisé cette montagne conique-en deux parties, il est difficile de comprendre, comment on auroit perdu la mémoire de ce terrible déchirement. D'un autre côté, en observant ces deux Isles, on sent qu'elles ont été toujours séparées comme Stromboli, les Saline &c.

*) Isles de Lipari, p. 99.

D'ailleurs Alicuda & Felicuda conservent sur leurs plus hautes cimes les traces de leurs cratères, dont les éruptions ont vraisemblablement formé ces Isles. Outre cela, les laves qui partent de ces deux sommités comme d'un point central, & qui s'étendent sur les flancs de la montagne, ont leur direction vers la mer, & semblent prouver, que chaque Isle a été séparée; je crois que si Mr. Dolomieu avoit visité ces Isles, il ne feroit pas fort éloigné de mon opinion. Il les a vues seulement depuis les *Saline*, c'est-à-dire à une distance de 25 miles de Felicuda; & de 35 miles d'Alicuda; à cet éloignement elles paroissent très-voisines, il les crut seulement éloignées de 5 miles, quoique l'éloignement soit double; c'est ce qui lui fit supposer, que ces deux Isles n'avoient formé une fois qu'un corps de montagne, que les tremblements de terre & la violence de la mer ou quelque autre cause avoient séparées en deux, en formant dans leur intervalle un bras de mer.

De la cime des *Saline* il me parut, que Alicuda étoit seulement à 20 miles de Cefala sur les côtes de Sicile, & véritablement, quand je me trouvois sur cette éminence, ces deux points me paroissoient dans l'éloignement assez voisins; Felicuda, à vue d'œil, touchoit Alicuda. Il est pourtant vrai, que la distance entre Cefala & Alicuda est de 45 miles. On

fait, que cette illusion optique s'observe dans tous les objets vus de loin ou de près, sur terre ou sur mer. Quand en voyage, il n'y a rien de plus commun, que de voir deux écueils, deux montagnes, deux batiments, qui paroissent presque se toucher dans le lointain, & qui se trouvent éloignés de plusieurs miles, quand on en est voisin.

Les matériaux, qui forment Felicuda, sont comme je l'ai dit dans le Chapitre précédent, les laves à base de pierre de corne, de schorl, & de feldspat, pour ne rien dire des pierres poncees, des tufs, & des verres. Ces trois dernières productions ne se rencontrent point à Alicuda; les laves y sont surtout à base de petrosilex. Quoique ces deux Isles portent des traces manifestes de feu, il n'y en a dans ce moment aucun signe. Tout au plus pourroit on croire, qu'il y a quelques étincelles qui se couvrent encore dans l'intérieur de Felicuda, par une fontaine chaude sulphureuse, qui sort au Nord d'une roche de lave un peu au-dessus du niveau de la mer.

Je vais rassembler ici les anciennes notices sur Felicuda & Alicuda; elles ne peuvent être plus courtes. Leurs noms étoient Phenicoufa & Ericoufa; on rend raison de leur dénomination. Phenicoufa ou Felicuda, comme on l'appelle à-présent, a ce nom, suivant Aristote, de *φονιξ*, une palme, parceque cette Isle étoit

abondante en Palmiers *). Ericoufa ou Alicuda prend ce nom suivant l'abbreviateur d'Etienne, des Bruyères qui y croissent **). Strabon confirme ces étymologies, en les appuyant sur les mêmes fondements ***). Quant à-présent, je dirai, que les Bruyères sont communes à Alicuda, qu'il n'y a pas un seul palmier à Felicuda, & que toutes les Isles Eoliennes sont privées de cet arbre. Les Auteurs ne parlent point des embrasements de ces deux Isles, & personne n'en fait mention, vraisemblablement parceque quand Stromboli, Vulcano, Lipari brûloient de leurs tems, les feux de Felicuda & d'Alicuda étoient éteints alors, comme ceux de Didyma & de Euonymos.

*) *Εν μιᾷ τῶν Αἰόλης προσαγορευομένων νήσων πλῆθος τὸ φαεινὸν γενέσθαι φοινίκων ὅθεν καὶ φοινικιάδῃ καλεῖσθαι.*

In mirandis.

**) *Εριχῶσσα, μία τῶν Αἰόλης νήσων, ἀπὸ φυτῶν καλεούμενη.*

***) *Τῶν δὲ λοιπῶν Εριχῶσσα μὲν, καὶ φοινικῶσσα ἀπὸ τῶν φυτῶν κέκληνται. Lib. VI.*

CHAPITRE XIX.

Considérations qui ont des rapports directs avec la volcanisation des Isles Eoliennes.

Recherches sur l'origine des Basaltes.

Instruments propres à arracher les corps pierreux du fond de la mer autour des Isles Eoliennes. Fond volcanique des Canaux interposés entre Vulcano, Lipari & les Saline. Ce fond est le même sous l'eau au pied des Isles Eoliennes. Gravier, sable volcaniques dans le canal qui divise Panaria de Lipari. Roches ou laves du milieu des canaux entre les Saline & Felicuda, & entre Felicuda, & Alicuda analogues à celles de ces Isles, mais probablement originales & primordiales. Preuves décisives déduites de ces observations, que les schorls & les feldspats cristallisés n'ont pas été pris par les laves, quand elles couloient, ni formés au dedans d'elles par leur refroidissement. Confirmation de ces preuves. Les Isles Eoliennes situées en ligne droite de l'Est à l'Ouest. Direction semblable de quelques-

unes de ces Isles & Montagnes volcaniques dans d'autres régions. Il n'est pas improbable que ces huit Isles se soyent formées dans le même tems, & peut-être encore dans un tems très-court, aumoins quant à leur premiers rudiments. On explique comment naissent quelquefois en lignes droites les Isles & les montagnes volcaniques. Les matériaux des Isles Eoliennes sont en grande partie porphyritiques. Analyses de l'Auteur, qui démontrent, que les porphyres rouges d'Egypte n'ont pas pour base le petrosilex mais plutôt la pierre de corne. Il est curieux de savoir, si l'immensité des vitrifications rassemblées en un seul groupe à *Vulcano* & à *Lipari* existe dans dans d'autres pays volcaniques. Incertitudes sur ce sujet par l'indigence où l'on est des descriptions exactes de plusieurs Volcans. Les relations sont pour l'ordinaire générales. étonnantes, mais peu instructives. Verre volcanique en Islande, il est bien éloigné de faire une montagne. Aucune notice des vitrifications dans les Volcans des Isles de *Ferroë* & dans ceux de *Norvege* & de *Laponie*. Il n'y a que peu ou point de verre dans les pays volcanisés de l'*Allemagne* & de la *Hongrie*. Il en est de même pour les Volcans éteints de la *France*. La quantité des vitrifications du *Vésuve* & de plusieurs autres endroits près de *Naples*, n'est pas si

petite. Elle est presque nulle à l'Etna, comme dans les montagnes volcanique de Padoue. Il n'y a peut-être aucun lieu en Europe plus abondant en pierres ponce, que l'Isle de Santorin.. Il n'y a pourtant aucun Verre. Grandes raretés des verres dans les trois autres parties du monde. Conclusion qu'aucun lieu dans l'Univers n'abonde autant en verre comme Vulcano & Lipari, mais que l'Isle de Santorin fournit plus de pierres ponce que ces deux Isles. Recherches sur la rareté des vitrifications tant dans les Volcans brûlants, que dans les Volcans éteints. Cela semble provenir moins de la qualité des pierres affectées par le feu volcanique que du défaut d'énergie dans cet agent pour les vitrifier. Degré de calorique successivement plus énergétique pour qu'une roche passe de l'état de lave à celui de pierre ponce, & de celui de pierre ponce à celui de verre parfait. On explique comment quelques Volcans produisent des pierres ponce & jamais des verres. Formation des pierres ponce jusqu'à-présent impossible à nos fourneaux. La noirceur & la couleur naturelle des pierres ponce blanchies par des causes extérieures.

Recherches sur les Basaltes. Produits par la voye humide. Si l'on entend le mot Basalte comme les anciens. Des pierres en colonnes, ressemblantes par leur configuration prismatiques

que au basalte des anciens, produites suivant les circonstances par la voye sèche. Preuves de leur origine par la voye sèche à Vulcano, Felicuda. La nature dans le Règne Fossile crystallise aussi bien par la voye sèche que par la voye humide. Elle opère de la même manière pour la production des Basaltes. Abus de l'analogie qui généralise sur l'origine des Basaltes. Quand on les prend isolés, ils ne portent pas pour l'ordinaire des caractères particuliers de leur origine. Décision sur leur origine par les circonstances locales. On recherche, si les laves basaltiformes sont devenues telles par leur subite condensation dans la mer. Preuves de fait; qui montrent : 1°. Que beaucoup de laves basaltiformes ont cette configuration symétrique, parcequ'elles se sont coagulées dans la mer. 2°. Qu'un très-grand nombre d'autres laves n'ont pris cette figure ni dans la mer ni dehors. La propriété que les laves ont de prendre une forme prismatique, ne dépend point de ce qu'elles sont d'une espèce ou d'une autre, ni de leur état compact & solide, mais des circonstances extérieures & accidentelles. On fait connoître ces circonstances, & on explique comment la présence ou l'absence de ces circonstances rendent les laves prismatiques dans l'air & les laissent sans formes déterminées dans la mer.

La forme la grandeur & la structure des Isles Eoliennes, les différentes matières qui les composent, les roches primordiales qui les ont produites, les incendies qui embrasent quelques-unes d'elles, les phénomènes & les révolutions qui les accompagnent, la composition de ces feux, qui brûlent à-présent avec ceux qui ont brûlé dans les tems passés; tels sont les grands objets que j'ai voulu considérer en faisant l'histoire volcanique de ce pays, quoique j'aie employé un grand espace de cet ouvrage pour remplir ce but, je ne crains pas d'être accusé d'une prolixité blamable par les Lecteurs prudents, parcequ'en parlant de ces sept Isles, j'ai rempli le but que j'avois, d'écrire la lithologie d'un pays très-ancien & très-célèbre; enforte que j'espère mériter leur approbation, en ajoutant ici quelques observations, & quelques réflexions, qui ont les plus grands rapports avec les déflagrations des Isles Eoliennes.

J'ai observé ces Isles depuis leur cime jusqu'à leur base dans la mer, mais il m'a été impossible de pénétrer leur intérieur; l'importance de cette recherche méritoit bien, qu'on fit des efforts pour en venir à bout. Il est aussi capital que curieux de savoir, qu'elle est la nature du fond dans les parties de la mer qui environnent & qui séparent ces Is-

les. Je dirai donc ici ce que j'ai pu remarquer après avoir indiqué les moyens dont je me suis servi. Quand la profondeur étoit petite, j'ai employé avec utilité la grande tenaille de Donati, fournie de fortes pinces, ajustées à une ou plusieurs perches. Cette tenaille se ferre à volonté par le moyen d'une petite corde. Quand elle a pris les corps qui sont au fond ; on les transporte ainsi à bord *). Mais quand la profondeur étoit grande, j'ai mis heureusement en usage un de ces filets, que les pêcheurs emploient pour envelopper sur les rochers le corail avec les autres corps subaqués ; afin de les arracher en les tirant. Je me procurois ces instruments pour pêcher dans ces lieux ce Zoophyte, dont je parlerai ailleurs. En me servant de ces deux instruments, je pouvois appuyer mes observations non-seulement de morceaux errants sur le fonds, mais encore de ceux qui lui adhéroient, & qui faisoient avec lui un tout continu, comme cela s'appercevoit par les cassures fraîches lorsqu'on les séparoit,

Quant au fond du canal, qui sépare *Vulcano* de *Lipari*, & *Lipari* de la *Saline*, il est entièrement volcanique, il offre les mêmes produits que ceux qu'on trouve sur les bords. Il en est de même de la base de ces Isles en-

*) Saggio sopra la Storia naturale del Mare Adriatico.

févelie dans la mer. Cette base dans quelques endroits s'engoufre perpendiculairement, mais pour l'ordinaire elle fait un talus avec l'horizon & elle aggrandit ainsi beaucoup le tour de l'Isle. Les morceaux de lave que j'ai pû en détacher, ne diffèrent pas beaucoup de ceux qu'on voit en dehors; j'en ai déjà parlé. Je ne me suis pas fort éloigné des Isles. J'ai fait des épreuves en trois endroits. Le premier entre Lipari & *Panaria*, mais je ne pus jamais, à cause de la profondeur de la mer, détacher un morceau de pierre du corail avec le filet; je parvins seulement à accrocher des testacées & des crustacées morts & en vie, enveloppés dans le gravier & le sable, ils formoient une espèce de croute plus ou moins épaisse. Le sable & le gravier étoient volcaniques. Ma seconde expérience fût faite entre les *Saline* & *Felicuda*; la troisième entre *Felicuda* & *Alicuda*, précisément au milieu du canal dans la partie la plus large qui sépare les deux Isles; aumoins autant qu'on peut en juger à l'œil. Dans ces deux endroits j'arrachai du fonds quelques fragments de cette pierre, je pus même encore avoir divers morceaux qui appartenoient véritablement au sol pierreux de ces deux places, comme j'en ai jugé par la grande force que j'employois pour les avoir, & par leur vives cassures; j'eus en tout onze morceaux tant petits que grands, dont quatre furent pêchés entre *Felicuda* &

Alicuda; les sept autres entre les *Saline* & *Felicuda*. La base de quatre morceaux, étoit un petrosilex presque opaque, donnant des étincelles sous le briquet, compact, d'un grain un peu écailleux mais fin; sa couleur dans deux morceaux étoit d'un blanc sale, & gris dans les deux autres. La base des sept autres morceaux étoit une pierre de corne d'un noir verdâtre, & d'une dureté qui n'étoit pas bien grande. Chacun de ces morceaux ne différoit pas de plusieurs laves volcaniques des Isles Eoliennes par sa base, ses crySTALLISATIONS schorlacées & feldspatiques; seulement ces onze morceaux me firent soupçonner que les roches auxquelles ils avoient été arrachés, n'étoient point affectées par le feu. Ici les parties de petrosilex étoient plus étroitement liées entre-elles, elles avoient plus de dureté, une apparence plus filiceuse que la même pierre soumise à la fusion dans ces Isles. De même les laves à base de pierre de corne ont quelque chose de fibreux & de rare dans leur tissu, qu'on ne voyoit point dans la pierre semblable de ces morceaux. Ces deux roches me parurent aussi dans un état naturel.

Ces essais d'expériences me sembloient fort instructifs pour la formation de ces Isles:
1°. Parcequ'il en résulte, que la portion de ces Isles ensevelie par la mer a souffert l'ac-

tion du feu comme celle qu'on voit. 2°. Que Vulcano, Lipari, & le Saline forment un groupe de substances volcanisées, qui peuvent avoir eu d'abord pour principe un incendie central commun, divisé en trois rameaux, & qui s'est fait un chemin par trois bouches distinctes, d'où sont sorties les trois Isles. Cet incendie, par des ramifications subalternes, & avec de nouvelles matières vomies, en aura augmenté l'étendue. Quoiqu'il ne reste plus de traces sensibles de ce feu dans les entrailles des *Saline*, & qu'on en voye peu à Lipari, elles semblent concentrées dans *Vulcano*, où le feu agit avec force. 3°. *Alicuda*, *Felicuda*, le *Saline* ne paroissent avoir aucune communication volcanique, au moins dans les parties qui forment le lit de la mer entre ces Isles, puisque ces parties ne donnent pas à l'œil les signes de l'impression du feu. 4°. Que ces trois Isles, & peut-être encore Stromboli, sont voisines de ces roches analogues & primitives. Enfin l'entière ressemblance des schorls & des feldspats dans ces roches, soit qu'elles aient été touchées par le feu, soit qu'elles ne l'aient pas été, est une démonstration que ces cristallisations n'ont pas été prises par les laves courantes, & ne se sont pas formées par leur refroidissement.

Déjà sur la fin du premier Chapitre de cet ouvrage j'avois produit des faits de ce

genre, que j'ai le plaisir de confirmer. Ayant lu qu'un illustre Naturaliste penchoit à croire que les schorls des laves s'étoient formés quand celles-ci se condensoient & se refroidissoient, de manière qu'alors les molécules homogènes, séparées des hétérogènes dans le mélange, se sont réunies par leurs affinités en petites masses cristallisées. Cette théorie ingénieuse est non-seulement démentie par cette observation, mais elle ne me parut pas dans l'analogie de la nature. Je ne vois pas par quelle raison les schorls des laves ne devroient pas réparaître dans ces laves quand ils se sont fondus avec elles au fourneau & quand elles ont repris leur première dureté après avoir été mises dans un lieu froid. Mais de quelques milliers de laves que j'ai éprouvées à ce feu, aucune n'a reproduit ces schorls, quoique plusieurs de ces laves soient restées pendant longtems fondues, & quoique je les aye à dessein laissé refroidir avec lenteur & en repos, sachant combien cette double considération favorise la formation des cristallisations; si quelquefois on retrouve les schorls dans les laves refondues & endurcies, cela provient de ce qu'elles sont réfractaires au feu, comme je m'en suis assuré en les exposant isolées à l'action du fourneau.

Les onze morceaux de roches primordiales détachés de ces fonds, ont déployé au

fourneau les changements que les laves ont éprouvé; les feldspats y résistèrent à son action.

Les Isles de Lipari , à l'exception de Vulcano , qui fait une espèce de coude, s'étendent presque en ligne droite de l'Est à l'Ouest dans un espace de 50 miles. Stromboli est la première à l'Est, & Alicuda la dernière à l'Ouest. Ce n'est pas la première fois que les Volcans, ont formé des montagnes ou des Isles plutôt dans cette direction que dans une autre, on les trouve dans les Moluques produites par les feux souterrains. Quand en 1707 on vit sortir dans l'Archipel près de Santorin une nouvelle Isle par l'action d'un Volcan sous-marin, il en sortit encore du fond de la mer à quelque distance d'autres Isles plus petites au nombre de dix-sept; elles formoient en ligne droite une espèce de chaîne de rochers noirs & obscurs, qu'on voyoit croître en volume & en hauteur; de manière qu'ensuite en se rapprochant, elles vinrent enfin à s'unir & à former une Isle seule, qui se joignit ensuite à celle qui étoit d'abord sortie des ondes *). On trouve un autre exemple remarquable de cette direction de monts volcaniques dans l'éruption du Vésuve de 1760; on vit alors sept petites montagnes dont la naissance peut éclai-

*) Vallisneri oper. in fol. T. II.

rer celle des Isles Eoliennes, qui ne sont que des montagnes dont la base est dans l'eau; aussi je veux raconter en détail cette éruption d'après l'exacte relation du Professeur Bottis, qui en fut témoin oculaire.

Dans cette époque, des tremblements de terre répétés se firent d'abord sentir à 15 milles aux environs du Vésuve; on vit sortir des flancs déchirés de ce Volcan, dans le territoire *della Torre del Graco*, quinze Volcans, dont il y en eut huit qui peu après furent couverts par un torrent de laves échappées hors de l'un d'eux. Il y en eut sept qui restèrent entiers; ils jettèrent incessamment de leurs bouches un torrent de substances enflammées, qui en retombant à plomb autour de ces Volcans, formèrent dans dix jours sept petites montagnes de différentes hauteurs disposées en ligne droite. Le bruit de ces jets ressembloit tantôt à celui d'un son très-grave, & tantôt à la décharge de plusieurs canons. Plusieurs pierres embrasées, entre lesquelles les plus grosses furent lancées à la hauteur de 960 pieds, tombèrent à une grande distance de la bouche qui les avoit vomies. Pendant ces éruptions toutes les terres voisines trembloient, & le bruit résonnoit dans les environs d'une manière affreuse. Dix jours après les éruptions cessèrent, les monticules se refroidirent; on put les observer de près, &

l'on trouva que le sommet de quelques-uns étoit un entonnoir renversé, d'autres monstroient une ouverture simple plus ou moins profonde *).

La naissance des Isles Eoliennes étant antérieure à ce que la mémoire des hommes peut nous rappeler; on ignore si elle est arrivée dans une seule ou dans plusieurs époques différentes; le récit de la formation des sept montagnes près du Vésuve démontre la possibilité de la production de ces Isles dans le même tems; il prouve de même comment dans un espace de tems qui ne seroit pas long, ces huit Isles, ou du moins leurs premiers éléments, auroient pu sortir du sein des mers; d'autant plus, qu'on a pu voir que ces Isles ont eu des accroissemens successifs. Les matières inflammables qui ont produit les Moluques en Asie, cette chaîne droite de petites Isles à Santorin, celle des monts Vésuviens dont j'ai parlé, & des Isles Eoliennes, annoncent qu'elles formoient sous terre une Zone droite incomparablement plus longue que large. Ce phénomène pourroit s'expliquer en recourant aux fentes perpendiculaires à l'horizon, qu'on voit dans la terre en plusieurs endroits, sur les substances tendres comme sur les plus solides & les plus dures; alors si l'on y trouve

*) Botti C. c.

en abondance des substances propres à produire des Volcans, si elles s'enflamment, si elles font des masses séparées, il en naîtra des Volcans plus ou moins considérables, situés en ligne droite, suivant la quantité des matières vomies

Dans la description détaillée des Isles de Lipari, on a vu que les substances combustibles qui les ont produites ont été quelquefois dans les granits, comme à *Panaria* & à *Baziluzzo*; mais le plus souvent dans une roche à base de petrosilex, de pierre de corne & de feldspats; par les observations faites à Stromboli, on peut conclure que ces substances brûlantes ont leur foyer dans la roche de corne, quoique à cause de la grandeur de l'Isle, que ces substances ont fait naître, elles doivent être ensevelies à une immense profondeur. Aussi voulant simplifier les faits sur les matériaux de toutes ces Isles, il en est résulté qu'ils sont pour la plus grande partie porphyritiques; il y a sansdoute quelques-unes de ces places sous-marines apparemment respectées par le feu, & placées, comme je l'ai dit, entre ces substances embrasées *).

En confrontant par le moyen du feu d'un fourneau les roches porphyritiques volcanisées

*) V. la note de la page Chap. XI. où l'on parle des caractères essentiels du porphyre.

avec celles qui sont naturelles, j'ai parlé des porphyres rouges égyptiens, dont j'ai cru la base une pierre de corne plutôt qu'on petrofilex, d'après l'analyse de Bayen, faite sur un porphyre semblable par sa couleur à ceux que j'ai éprouvé au fourneau, Chapitre XI. Cette analyse est rapportée par la Métherie. Comme je n'eus pas alors le tems de les analyser, je me réservai de le faire ensuite, & d'en raisonner dans une autre partie de ce livre, où je pourrai parler encore de cette roche volcanique. Je transcrirai donc ici cette analyse; je confirmerai de cette manière, que la base de ces porphyres n'est point un petrofilex, puisque j'y ai trouvé la Magnésie, qui n'existe pas dans cette pierre; aussi par cette raison & par la considération de leurs principes constituants, il paroît que leur base est plutôt une pierre de corne, ou du moins qu'elle en approche. Cette observation analytique est très-heureuse pour montrer que je devois appeler porphyritiques les laves à base de pierre de corne, mêlées avec des feldspats qu'on trouve si abondamment dans ces Isles.

Il y a deux porphyres rouges égyptiens analysés; le premier est décrit T. II. p. le second en diffère par sa couleur rouge qui est moins vive, & par l'abondance des feldspats. Il est clair que pour rendre l'expérience plus concluante, il falloit séparer

de ces deux roches les schorls & les feldspats qu'ils renferment-

1er Porphyre.		2d. Porphyre.	
Silice un peu rouge	80.	Silice .	81.
Alumine .	7.	Alumine	7½.
Calce . .	3.	Calce .	4.
Magnésie .	2.	Magnésie	2.
Fer . . .	6.	Fer . .	4½.

Outre les laves porphyritiques qui abondent dans les Isles Eoliennes, on y trouve beaucoup de tufs. Stromboli est remarquable non-seulement par son Volcan, mais encore par son beau fer spéculaire; à Lipari on rencontre des chrysolites, des zéolites, mais surtout une quantité indéfinie de pierres ponce avec beaucoup de verre qui y est caché. Je ne puis revenir à cet extraordinaire amas de vitrification, sans être encore surpris par ce fait singulier, & sans m'étonner toujours davantage de la découverte que je fis par le moyen des tenailles & des filets à corail dans le sein de la mer, en voyant les vitrifications de Lipari prolongées sous la mer, avec celles de Vulcano, qui est aussi très-abondant au Nord-Est en pierres ponce, en émaux & en verres. Cependant entre les substances vitreuses de cette Isle & celle de Lipari, qui occupent presque les deux tiers de leurs masses, il se forme une aggrégation de verre qui a pour le moins 15 miles de tour. On ne

peut s'occuper de ce phénomène étonnant, sans avoir une vive curiosité de savoir s'il est particulier à ce pays, ou si on le rencontre dans les autres régions volcaniques.

Pour avoir sur ce point des éclaircissements suffisants, il faudroit que l'on eut la Minéralogie volcanique de tous les Volcans du Globe, brûlants & éteints, comme celle du Vivarais, du Velay, des Isles Ponces, du Vésuve, de l'Etna, des Isles Eoliennes, & des montagnes du vieux Brisack, faites par Faujas, Gioeni, Dolomieu, Dietrich & moi; mais cette Minéralogie nous manque entièrement; la plus grande partie de ceux qui, ou par hazard ou par curiosité ont vu des Volcans brûlants, n'en peignent que les phénomènes les plus communs & les plus généraux, moins propres à éclairer l'esprit, qu'à secouer l'imagination du Lecteur. Les tremblements de terre, l'agitation de la mer, ses mouvements qui la répandent sur une grande quantité de pays & qui la font rentrer en elle-même, des mugissements, des tonnerres souterrains, des frémissements, & des murmures dans l'air, le soleil obscurci par un épais brouillard en plein midi, des tourbillons de fumée, de cendres & de flammes qui s'échappent des bouches volcaniques, une grêle épouvantable de pierres embrasées & fondues, lancées vers le ciel, des torrents de lave, de soufre & de bitumes fon-

des se dégorgeant de ces gouffres, inondant les vallées, & apportant partout la désolation, l'épouvante & la mort; des Isles produites par des éruptions qui les soulèvent hors du sein des ondes, tandis que d'autres sont détruites & englouties. Tels sont en abrégé les événements ordinaires des Volcans du Globe, dont on a un grand nombre de relations. Certainement quoiqu'on ne puisse pas les regarder comme inutiles ou altérées par l'imagination des Historiens, elles manquent toutes d'une qualité essentielle, parcequ'elles ne donnent point les descriptions lithologiques des corps vomis par ces montagnes ardentes; cependant comme les verres & les pierres poncees sont suffisamment connues par les ignorants, on peut, avec assez de vraisemblance, croire, que ces matières existent ou n'existent pas dans les Volcans lorsque les Voyageurs en font une mention expresse, ou bien lorsqu'ils les passent sous silence. Ainsi dans l'Islande, qui n'est qu'un amas de Volcans éteints ou brûlants, on peut croire, d'après le récit des Voyageurs, qu'il y a beaucoup de verres, auxquels on a donné improprement le nom d'Agate d'Islande, seulement parceque ce verre a la beauté & l'éclat de cette pierre. Ainsi l'on fait que les éruptions présentes de cette Isle fournissent souvent des pierres poncees; mais personne n'a jamais

dit, qu'il y eut des montagnes entières de verre ou de ces pierres.

On veut que les Isles de Ferroe foyent volcaniques; il y a des zéolites fameuses, mêlées, comme on dit, avec les laves; mais on ne fait rien de plus, & la petite rélation de ces 17 Isles, faite par Jacobson Debes, dans laquelle on ne voit pas un mot de vitrification, nous autorise à croire qu'il n'y en a point.

La Laponie a ses Volcans qui produisent de grandes éruptions, suivant les récits de Penant & d'autres, mais ils ne sont pas plus instructifs.

En quittant ces pays très-froids pour passer en Allemagne & en Hongrie, quelques-unes de ces régions ont éprouvé des embrasements souterrains, mais ils n'ont produit que très-peu ou point de vitrification. Mr. Dietrich, dans son mémoire détaillé sur les Volcans près du vieux Brisach, dit, qu'il y a cherché envain l'agate d'Islande & la vraie pierre ponce.

Les Volcans éteints de la France n'offrent presque jamais du verre & des pierres ponces, comme Faujas l'assure.

Il n'en est pas de même de l'Italie, où le feu a surtout étendu son empire; on y trouve beaucoup de pierres ponces, de verres & d'émaux dans tous les environs de Naples, comme

on

on le voit dans les Isles Ponces, Herculanium, Pompeja, Misene, Monte Nuova, l'écueil delle Pietre Arse, Procida, Ischia, & la Vallée di Metelona, Chapitres IV. V. VI; & même à-présent il lance encore quelquefois ces corps. Il n'en est pas de même du Mont Etna, ses incendies produisent rarement la plus petite vitrification.

Si l'opinion d'un Ecrivain vivant étoit fondée, quelques-unes des montagnes volcaniques Euganéennes seroient de verre; mais on a bientôt découvert l'équivoque, comme on le verra dans le Chapitre suivant, où je fais une digression pour indiquer les diverses productions de ces montagnes.

Le seul endroit de l'Europe qui égale ou qui surpasse même Lipari & Vulcano par l'abondance des pierres ponces, c'est l'Isle de Santorin; on doit écouter sur cet article deux Voyageurs célèbres, Thevenot & Tournefort, qui ont examiné cette Isle dans des époques différentes, & je ne sache pas qu'elle ait été considérée depuis lors par les Volcanistes sous cet aspect. Le premier y aborda en 1655, il observa d'abord: " Que plusieurs de ces Insu-
 „ laires habitent des grottes faites par eux
 „ sous la terre, qui est très-légère, facile à re-
 „ muer parcequ'elle est toute formée de pier-
 „ res ponces. „ Ensuite il raconte un fait aussi bien appliqué au sujet, qu'il est impor-

tant pour apprendre comment ces pierres légères peuvent par des éruptions volcaniques sortir immédiatement de la mer. " Il y a 18
„ ans, dit il, que dans la nuit d'un dimanche
„ on commença d'entendre dans le port de
„ Santorin un très-grand bruit, qui pénétra
„ jusqu'à Chio, éloignée de deux-cent miles;
„ on crût que c'étoit l'armée Vénétienne qui
„ combattoit contre les Turcs; ce qui fit que
„ de bon matin tous les habitants mon-
„ térent dans les lieux les plus élevés pour
„ en être les spectateurs, & je me rappelle que
„ le Révérend Père Bernard, Supérieur des
„ Capucins de Chio, homme vénérable &
„ très-digne de foi, me raconta: qu'il avoit
„ été trompé comme les autres, croyant en-
„ tendre comme eux plusieurs canonades. Ils
„ ne virent rien, & de fait ce fut un feu qui
„ s'alluma dans la terre du fond du Port de
„ Santorin, qui y occasionna un effet tel que
„ depuis le matin jusqu'au soir, il fortit du
„ fond de la mer une quantité de pierres pon-
„ ces, qui montèrent avec tant d'impétuo-
„ sité & de bruit, qu'on auroit dit que c'étoit au-
„ tant de coups de canons; ce qui infecta tel-
„ lement l'air à Santorin, qu'il mourut plu-
„ sieurs personnes, que quelques-unes perdi-
„ rent la vue qu'ils recouvrirent au bout de
„ quelques jours. Cette infection s'étendit
„ aussi loin que le bruit qui l'avoit précédé,

„ puisque non - seulement dans cette Isle ;
 „ mais à Chio , à Smirne , tout l'argent devint
 „ rouge , même dans les coffres & les poches
 „ des habits ; les Religieux qui demeuroient-là
 „ me dirent , que tous les calices étoient deve-
 „ nus rouges , Après quelques jours l'infec-
 „ tion se dissipa , & l'argent reprit sa pre-
 „ mière couleur. Les pierres poncees qui for-
 „ tirent de là , couvrirent tellement la mer de
 „ l'Archipel , que pendant quelque-tems , sui-
 „ vant les vents qui souffloient , il y avoit
 „ des ports si bien fermés , qu'aucune bar-
 „ que , quelque petite qu'elle fut , ne pouvoit
 „ en sortir , à moins que ceux qui étoient
 „ dedans , ne se fissent leur chemin avec les
 „ rames au travers des pierres poncees , & on
 „ en voit encore en petite quantité qui sont
 „ répandues dans la mer Méditerranée *).

Tournefort, après avoir marqué comme
 Hérodote, que Santorin étoit une fois appelée
παλλιστη , d'Isle très-belle, dit, que ses anciens
 habitants ” ne la reconnoïtroient pas , parce-
 „ qu'elle n'est couverte que de pierres pon-
 „ ces , ou pour mieux dire , que cette Isle est
 „ une mine de ces pierres , où elles peuvent
 „ être taillées en gros quartiers , comme les
 „ autres pierres dans leurs carrières **).

*) Voyages de Mr. Thevenet. Ire Part.

**) Voyages au Levant.

Suivant Tournefort & Thevenot, cette Isle a 36 miles de tour; ce qui montre combien est grand l'amas de ces pierres poncees. Mais il est curieux de remarquer, que ceux qui ont parlé de Santorin, ne disent pas un mot de ses verres, & il faut dire, que les feux souterrains n'en ont jamais produit.

Si l'on passe de l'Europe dans les trois autres parties du Globe, on trouve dans chacune un grand nombre de Volcans. Il seroit inutile d'en donner un catalogue incomplet. Faujas, Buffon & d'autres l'ont fait; je dirai seulement : qu'on lit, que l'Isle de Ternate, dans l'Asie, lance plusieurs pierres poncees, de même qu'un des nombreux Volcans du Kamtschatka.

Quant aux Volcans d'Afrique, on en a de petites notices. La position du Pic de Ténériffe aux Canaries, sa hauteur, sa forme, son cratère, & sa fumée cuisante, ont engagé le Chevalier Borda à le décrire; mais on souhaiteroit qu'il eut été plus étendu sur les matières qui le composent; il dit seulement : que ce sont "des sables, des pierres calcinées noires, & rouges, des pierres poncees, & des cailloux de diverses espèces *).",

On ne peut douter, que les très-hautes montagnes de l'Amérique, comme le Chimborazo, le Cotopaxi, le Sangai, le Pinchin-

*) Voyages en diverses parties de l'Europe &c.

ka &c. &c. forment la chaîne des Volcans brûlants la plus grande qu'on connoisse ; on doit ces observations à Bouguer , qui piquent la curiosité sans la satisfaire ; il dit seulement : " que quelques montagnes des environs de Quito jusqu'à une grande profondeur sont formées de scories , de pierres poncees & de morceaux de pierres brûlées de toute grosseur *). „ Quant aux verres volcaniques , il n'en parle pas , quoique la pierre de Gallinazzo soit reconnue pour un très-beau verre américain , de couleur noire ; & Godin dit , qu'il en existe une mine à plusieurs journées du chemin de Quito.

Quand on considère dans ces ébauches de relations volcaniques , la partie qui concerne les verres & les pierres poncees , on trouve que le plus grand nombre des Volcans ne produit point de verres , & que ceux qui en fournissent , comme les environs de Naples , l'Islande , & le Pérou , ne peuvent pas se comparer à cet égard à Lipari & à Vulcano ; je dirai la même chose d'Alicuda & de Felicuda , dont les verres , quoique abondants à plusieurs endroits , ne sont pourtant que des éclats & des morceaux. La même réflexion auroit lieu pour les pierres poncees , si l'immensité de celles de l'Isle de Santorin n'éga-

*) Ac. Roy. des Sc. 1794.

loit pas , ou plutôt ne surpassoit pas même celle des deux Isles Eoliennes.

En considérant à-présent sous un point-de vûe général les Volcans de l'Univers , on observe , que quoiqu'ils aient converti en laves une infinité de roches qui ont produit ces Montagnes & ces Isles aussi nombreuses que considérables , il est rare cependant , qu'ils aient vitrifié & qu'ils vitrifient ces matières. Si l'on réfléchit sur les immenses vitrifications de Vulcano & de Lipari , presque toutes dérivées des feldspats & des pétrofilex , on s' imagine que la grande richesse en verre de ces deux endroits , & la pauvreté des autres , pouvoient peut-être s'attribuer à ces pierres qui y étoient très - abondantes , tandis qu'elles étoient fort-rares ailleurs ; mais cela ne s'accorde pas avec les faits ; j'ai vû que dans beaucoup d'autres endroits volcaniques que j'ai décrit & que je décrirai , en parlant des Monts Euganéens , ces pierres sont converties en laves , & jamais en verre. D'un autre côté j'ai montré , qu'à l'exception du feldspat & du pétrofilex , diverses pierres ponce ont pour base la pierre de corne , l'asbeste , & quelquefois le granite , comme Mr. Dolomieu le remarque. Je crois aussi , que la cause des pierres ponce doit se chercher surtout dans l'activité du feu volcanique , qui a rarement l'énergie nécessaire pour vitrifier les roches & les pierres

qu'il enveloppe ; mais il faut avouer aussi , que les pétrofilex & les feldspats sont plus propres pour ces vitrifications que les autres pierres. Pour produire une lave avec ces pierres , il faut un degré donné de chaleur , mais il doit être plus fort pour la convertir en pierre ponce. Les laves , au moins celles qui sont compactes , conservent le grain , la dureté , & quelquefois la couleur & le poids des pierres primordiales ; la plus grande partie de ces qualités s'évanouit dans les pierres ponces , parce que l'action du feu est plus grande. Cet effet est plus sensible sur le verre , dont l'homogénéité & la finesse de la pâte enlèvent la moindre trace de l'ancien tissu.

J'ai observé souvent ces passages gradués de laves en pierres ponces & de pierres ponces en verre dans le même morceau , comme je l'ai décrit. J'ai même remarqué , qu'on voit quelquefois la même lave passer immédiatement à l'état de verre parfait ; ce qui doit être arrivé par un coup de feu accidentel & plus fort que celui qu'il falloit pour la changer en pierre ponce. Avec cette théorie on entend très-bien pourquoi quelques Volcans produisent des pierres ponces sans produire jamais du verre , comme dans l'Isle de Santorin ; les feux n'ont pu donner naissance qu'à des pierres ponces , ce qui est arrivé sans doute dans l'éruption dont parle Thevenot ; mais au con-

traire à *Rotaro* dans *Ischia*, au Vésuve & dans d'autres lieux des *Campi Phlegræi*, de même qu'à *Vulcano*, *Lipari*, *Felicuda* & *Alicuda*, les verres sont mêlés avec les pierres ponces & les laves. Ce qui montre, que le feu dans son activité agit inégalement. Au reste la force du feu pour changer les pierres en verres, n'a pas besoin d'être si grande qu'on s'imagine, comme je l'ai démontré au Chap. XVI.

De la même manière que la production des laves compactes est un secret que la nature s'est réservé jusqu'à-présent, puisque nous ne pouvons les imiter avec notre feu, les pierres ponces sont aussi à cet égard couvertes de ténèbres; dans les milliers de fusions que j'ai faites au fourneau, des laves, des roches & des pierres primordiales, de celles surtout qui produisent les pierres ponces comme les pétrosilex & les feldspats; je n'ai jamais pu avoir un résultat qui pût s'appeller une pierre ponce caractérisée; j'ai toujours eû des verres, ou des scories, & je ne me rappelle pas d'avoir lû ou entendu dire, que les nombreuses expériences faites par les Chymistes sur les terres, aient donné naissance à une vraie pierre ponce. Quoique dans les fours à chaux il ne soit pas rare de voir la conversion de quelques pierres en verre, elles ne forment jamais des laves comparables à celles des Volcans, & elles ne donnent aucune pierre

ponce. On ne peut pas dire, que notre feu soit trop fort, pour produire ce léger degré de vitrification, qui caractérise les pierres ponce; car m'étant servi d'un feu plus foible, ou il ne fondit pas les matières mises en expérience, ou il les vitrifia plus ou moins.

Je finirai de parler des pierres ponce de Lipari, en disant un mot de leur couleur; il y en a quelques-unes qui sont obscures, mais toutes les autres sont blanches comme la neige; c'est pour cela que la montagne de Lipari, qui est le grand magasin de ces pierres, s'appelle *Campo Bianco*; une fois il devoit s'appeler *Campo nero*, il est aumoins certain, que les pierres ponce fraîchement vomies ont cette couleur. Cette notice omise presque par tous les Observateurs, qui sont contents lorsqu'ils ont dit : que le Volcan dont ils parlent jette des pierres ponce, est expressément marquée dans *l'Istoria di vari Incendi del Vesuvio* de Don Gaetano de Bottis, qui observe, que les pierres ponce jettées à diverses époques par ce Volcan, étoient noires; il ajoute; qu'il en a comparé quelques-unes avec celles qui couvrent Pompeja, qu'elles sont blanches, & qu'elles sont très-semblables aux autres dans leur structure. Leur blancheur est vraisemblablement produite par les impressions de l'air.

Avant de mettre fin à ces considérations

sur les Isles Eoliennes, je crois nécessaire de m'arrêter un peu sur un sujet qui regarde Vulcano & Felicuda, d'autant plus qu'il a des rapports avec une dispute qui divise les Naturalistes modernes. Je parle des laves basaltiformes qui existent dans le cratère de la première Isle, & sur la base de la seconde; Chap. XIII & XVII; leurs configurations réveillent dans l'esprit du Lecteur les recherches faites en ces derniers tems sur l'origine des basaltes. Si l'on rapportoit tout ce qui a été écrit sur ce sujet, on feroit des Volumes; je suis bien éloigné de vouloir prendre cet ennui & de le donner au Lecteur; d'autant plus que cette question peut, à ce qu'il me semble, se décider à-présent sans beaucoup de paroles. Souvent les sentimens différens s'élèvent entre les gens de lettres, parceque l'état de la controverse n'est pas bien déterminé, ou plutôt parcequ'on n'a pas exprimé clairement ce qu'on dit sur le sujet.

Au lieu de rechercher si les basaltes sont le produit des eaux ou du feu, il falloit établir ce qu'on entend par le mot basalte, ou plutôt ce que les Anciens ont entendu quand ils ont donné ce nom à certaines pierres. Chacun a répété après cent autres Ecrivains & sans beaucoup d'examen, que le basalte, au rapport de Strabon & de Pline, indique une pierre opaque & solide, qui a presque la du-

reté & la couleur du fer; qu'elle est figurée ordinairement en prismes; qu'elle est originaire de l'Ethiopie, & employée par les Egyptiens pour les statues, les sarcophages, les mortiers, & semblables ustenciles. Après avoir établi cela, il falloit chercher si cette pierre étoit d'une origine volcanique ou non, en allant sur les lieux qui la produisent, & en examinant attentivement le pays, pour savoir s'il y a quelques signes de volcanisation; personne n'a pris cette peine. Mr. Dolomieu, qui a été si utile à la Lithologie & à l'Histoire des Volcans, a recherché à Rome les moyens de résoudre cette question. Entre un grand nombre de monuments aussi importants pour les Artistes que pour les Philosophes, on voit dans cette capitale plusieurs statues, sarcophages, mortiers, venus de la haute Egypte, qui ont tous les caractères attribués au basalte, & qui en retiennent le nom; il a voulu les étudier avec soin, & il assure que ces pierres ne manifestent aucune empreinte de l'action des feux souterrains. Parmi les autres monuments égyptiens, il en a vu plusieurs d'un basalte vert, qui change de couleur, qui se couvre d'une teinture semblable à celle du bronze à la moindre chaleur; de manière que ceux qui ont éprouvé l'action des incendies, ont pris cette couleur, ce qui prouve, comme Mr. Dolomieu l'observe fort-bien, que les

basaltes verts n'ont jamais soufferts l'action du feu *).

Les pierres d'Égypte, que les Anciens appellent basaltes, sont produites par la voye humide. Ces observations s'accordent parfaitement avec celles de Bergman sur les traps, qui ont la même origine, & qui ont les mêmes caractères intérieurs & extérieurs des basaltes **).

Werner prend le mot basalte dans un sens plus étendu; il entend toutes les pierres en colonnes qui ressemblent par leur formation prismatique au basalte d'Égypte; il veut que les unes & les autres aient la même origine, & il le démontre avec les basaltes de la colline de Scheibenberg, qui font l'effet d'une précipitation par le moyen des eaux; il en conclut : que *les basaltes sont formés par la voye humide ***).*

Autant je loue sa découverte, autant je suis éloigné d'admettre sa conclusion; parce que si plusieurs basaltes ont suivant cet Auteur & d'autres Naturalistes une origine aqueuse, plusieurs en ont sûrement une qui est ignée. En laissant tout ce qu'ont dit les Volcanistes, je me contenterai de rapporter ce que j'ai écrit

*) Rozier T. XXXVII. an 1790.

**) De Productis Vulcanicis.

***) Rozier T. XXXVIII, an 1791.

sur les laves basaltines de Vulcano & de Felicuda. Quant à la première Isle, j'ai dit au Chapitre XIII. que j'avois trouvé dans l'intérieur de son cratère un ordre de prismes articulés, ayant leurs côtés & leurs angles inégaux, faisant en partie un feul tout avec un amas de lave, mais en étant aussi en partie détachés. J'ai décrit la qualité & la nature de ces prismes. De même dans le Chapitre XVII. je parle de plusieurs laves littorales de Felicuda, qui sont prismatiques près de la surface de l'eau, & j'entre dans quelques détails sur ce phénomène.

Il est évident, que dans ces deux cas l'origine des basaltes ne peut-être celle que Werner avec les autres Allemands ont imaginée ; il paroît au contraire qu'elle est véritablement volcanique. On voit ainsi que la nature parvient au même but par deux moyens différents ; ce n'est pas l'unique exemple qu'on peut en donner dans le Regne Fossile. La crySTALLISATION est une des grandes opérations de la nature ; cependant quoiqu'elle soit très-fréquemment le résultat de la voye humide, elle est produite aussi quelquefois par la voye sèche, comme on le voit par exemple dans le fer, que la nature fait crySTALLIFER dans la terre tant par le moyen de l'eau que par celui du feu ; cette voye est manifeste dans le beau fer spéculaire de Stromboli, Chap. XI. Il y a

bien d'autres cas où le fer est cryftallifé par le feu , & fi les autres métaux fe trouvoient dans le fein des Volcans , fi les circonftances néceffaires à leur cryftallifation concouroient pour la produire , il eft sûr que le feu la produiroit de la même manière qu'elle fe produit dans l'eau de leurs mines ; d'ailleurs comme on voit qu'avec certaines précautions les fubftances métalliques prennent une difpofition régulière & fymétrique dans les creufets , il en feroit de même pour les bafaltes , dont la configuration prifmatique , quoiqu'elle ne foit pas une rigoureuse cryftallifation , en a pourtant la féduifante apparence. L'observation nous apprend encore , que la même combinaison de terres , fuivant les différentes circonftances , fe modèle en bafaltes , tantôt par la voye humide , tantôt par la voye fèche.

Le trapp des montagnes de Suède eft prifmatique , quoique ces montagnes aient une origine aqueufe ; la pierre de corne , fi analogue à celle-là , a la même configuration à Felicuda , quoiqu'elle offre une vraie lave , & même ici d'autres laves bafaltiformes ont pour bafe le fchorl en maffe ; celles du cratère de Vulcano renferment furtout le pétrofilex ; quoique ces deux pierres , fuivant les observations de Mr. Dolomieu , forment quelqu'un des bafaltes égyptiens qui font un produit des eaux. Ces deux agents , l'eau & le feu , ne font pas

si disparates dans leur façon d'agir , comme on pourroit le croire au premier abord. La figure prismatique par la voye humide se détermine dans la terre molle basaltine par l'évaporation de l'eau ; les parties en se séchant & en se retirant se fendent en morceaux polygones. Ce phénomène avoit été déjà remarqué dans les terres marneuses pénétrées d'eau & exposées à l'air , je l'ai souvent vû dans la bourbe des fleuves , qu'on fait sécher en été pour en fabriquer de la poterie , elles se durcit par la dessiccation en petites plaques pollièdres ; on voit des configurations semblables produites en diverses laves par le refroidissement , & la retraite qu'elles subissent par la privation du feu qui les tenoient dans un état de fluidité.

Il me semble donc que toute dispute sur l'origine des basaltes doit finir. Il n'y auroit point eu de division dans les opinions , si au lieu de généraliser les idées , & de fabriquer des systèmes , on eut fait impartialement des observations , en se servant sans préjugé de celles des autres. Quelques volcanistes ayant vû que l'origine des basaltes étoit ignée , ont dit : que le feu les produisoit ; en conséquence de ce principe ils ont placé plusieurs lignes ou zones dans diverses parties du globe , pour indiquer les Volcans éteints par la présence des basaltes qu'on y trouve ; de là ils ont

formé un cadre d'une grande étendue, pour représenter les ruines causées dans l'univers par les embrasements souterrains. Les autres Physiciens au contraire, appuyés par quelques basaltes formés dans les eaux, ont conclu sans hésiter, qu'elles en étoient universellement l'origine; mais par les faits que j'ai rapportés, on voit que les premiers se sont trompés comme les seconds. Le genre des basaltes considérés comme isolés ne porte pas le plus souvent avec soi des caractères exclusivement décisifs de son origine. Il n'y a que les circonstances locales qui puissent décider, auquel des deux principes les basaltes appartiennent, en observant avec attention, si les lieux où ces pierres figurées existent, ont des marques certaines de volcanisation ou en sont privées. Cela même n'est pas encore toujours suffisant; il y a plusieurs collines & montagnes dont la formation est due à ces deux grands agents de la nature, l'eau & le feu; alors il faut redoubler d'attention & la concentrer sur les substances d'origine aqueuse, & sur celles d'origine ignée, qui se rencontrent, afin de pouvoir découvrir par les rapports de celles-ci avec les basaltes, quel est celui des deux agents qui les a produit? Par ces moyens industrieux & nécessaires on est assuré d'éclairer & d'avancer ses recherches sur les
basal-

basaltes , quel fut celui des deux agents qui les a produit ? Par ces moyens industriels & nécessaires , on est assuré d'éclairer & d'avancer ses recherches sur les basaltes , & de décider, si elles appartiennent à l'empire des eaux ou à celui du feu.

Mais il se présente ici une autre question aussi curieuse que les précédentes ; pourquoi certaines laves prennent elles cette forme basaltique plutôt que tant d'autres laves , qui ne la prennent pas ? Si cela dépend du refroidissement , toutes les laves , en cessant de couler , devraient prendre cette forme. Le premier qui a eû cette idée , à ce que je pense , c'est Mr. De Luc dans le II Tome de ses Voyages ; il croit , que les basaltes ont pris cette forme régulière dans la mer par la subite condensation qu'elles y ont éprouvé en y coulant , lorsqu'elles étoient liquides ; il suppose pourtant le concours de quelques circonstances secondaires comme une plus grande homogénité de leur parties , & une certaine affinité entre elles.

Mr. Dolomieu a la même opinion , mais il ne nie pas , que les laves poreuses ne puissent quelquefois se former en prismes. L'opinion du Physicien de Genève est un peu moins qu'hypothétique , tandis que celle du Physicien de Lyon appuyée de faits , mérite d'être détaillée. Il observe donc , que tous les courants des laves de l'Etna , dont les époques se sont conservées dans l'histoire , ont éprouvé conf-

tamment deux effets dans leur refroidissement. Les laves qui ont souffert une retraite à l'air libre se sont divisées en masses uniformes par la perte de leur calorique. Toutes les autres, qui se sont précipitées dans la mer, ont pris subitement, en se coagulant, une retraite régulière, & elles se sont divisées en colonnes prismatiques; mais elles ont pris seulement cette forme dans les parties qui étoient en contact avec l'eau de la mer. Tout le rivage qui s'étend depuis Catane au Château de Jaci, lui en a fourni une preuve lumineuse. La lave fameuse de 1669, qui n'est pas propre pour la forme prismatique, parcequ'elle est entrée dans la mer en petite quantité, & qu'elle est spongieuse, laisse cependant apercevoir en quelqu'une de ses parties quelque grossière configuration prismatique*)

Entre les objets dont je me suis fortement occupé dans mon voyage des deux Siciles, celui des laves prismatiques n'a pas été certainement le dernier; en faisant avec une barque le tour du rivage des Isles Eoliennes, de l'Etna & d'Ischia, j'ai été toujours attentif à ces courants pierreux qui tombent dans la mer. J'ai le premier remarqué à Felicuda, que plusieurs fois cette configuration est prismatique, & que toujours ces prismes sont gravés dans cette partie des courants qui se plonge dans l'eau, & qui ne s'élève que de

*) Lib. c.

quelques pieds au-dessus du niveau. Cette observation harmonise fort bien avec celles de Mr. Dolomieu, la situation de ces prismes formés par l'immersion des laves dans la mer qui s'élevoit pendant que ces laves couloient jusques à l'endroit, où elles commencent à paroître. Mais si je m'accorde avec lui en en cela, je ne puis m'accorder pour le reste de mes observations. Alicuda & Felicuda offrent une multitude de courants & d'écueils volcaniques, qui descendent dans la mer. On en observe autant à Lipari, aux Saline, à Stromboli, à Panaria, à Basiluzzo, à Vulcano. Ces écueils cependant & ces courants, qui forment ensemble une zone, qui a plus de 60 miles, ne manifestoit pas une apparence de prismes.

Quand on va par mer de Messine à Catane & de Catane à Messine, on parcourt une plage de 23 miles, qui est volcanique. Je l'ai étudiée deux fois à mon aise; j'ai vu un tiers de cet espace littoral depuis Catane jusques sous le Château de Jaci, qui est à prismes plus ou moins caractérisés, conformément à la description de Mr. Dolomieu; mais les deux autres tiers, quoiqu'également composés de laves tombantes, la plus grande partie à plomb sur la mer, n'ont absolument point cette forme, elles ont seulement ça & là des crevasses irrégulières, & elles forment des morceaux anguleux; comme on l'ob-

serve dans toutes les laves qui se fendent plus ou moins dans leur refroidissement.

En faisant le tour d'Ischia, j'ai eu presque toujours les yeux attentifs à la conformation des laves ; j'avois une heureuse occasion pour trouver des laves prismatiques par l'abondance de celles qui sont tombées dans la mer , sous tous les angles & toutes les directions ; mais je le répète comme je l'ai dit , je ne vis aucune lave avec une forme régulière.

A Naples les laves prismatiques des courants du Vésuve , descendus sous le parc de Portici jusqu'à la mer , sont célèbres : quand j'observai cette montagne brûlante , je n'eus pas le tems de voir ces laves , ce n'est pas sans plaisir que j'ai su qu'elles avoient été observées ensuite par les yeux exercés du Chevalier Gioeni ; mais les prismes célèbres de ces lieux ont disparu devant ce pénétrant observateur. Voici ses propres paroles : " J'ai voulu m'affu-
„ rer de l'existence des basaltes , qu'on avoit
„ indiqué comme existants au bord de la mer ,
„ sous le Parc royal de Portici , mais je n'y ai
„ trouvé qu'un courant de laves compactes
„ avec des fentes perpendiculaires très-irrégulières , qui donnent naissance à des pilastres
„ quadrangulaires , & quelquefois trapezoidaux
„ qu'on employe dans les bâtimens ; on trouve
„ des fentes semblables dans les tufs & dans
„ les terres de diverses espèces ; mais elles

„ ne peuvent en imposer à ceux qui sont habitués à reconnoître leurs vraies cassures *).

Ces faits me semblent propres à prouver lumineusement , que les laves coulantes ne sauroient prendre la configuration prismatique par la retraite subite qu'elles éprouvent en tombant alors dans la mer.

On pourroit peut-être m'opposer , que ces prismes existoient une fois dans les laves que j'ai observées, mais que la violence des flots & la longueur des tems les ont détruits.

On sent bientôt la foiblesse de cette objection. En accordant que le choc de la mer ait pû anéantir les prismes de quelques-unes de ces laves, comment les auroit il anéantis dans un si grand espace de pays ? Cela me paroît improbable, & l'on ne peut concevoir, que Felicuda, entre les Isles Eoliennes conserve ses prismes entiers, & qu'ils se soyent détruits dans d'autres, quoique ceux-ci aient été également exposés aux tempêtes qui devoient les détruire. Il est d'ailleurs certain que la plupart de ces Isles ne se sont pas formées tout-à-coup, mais par des coulées de laves successives, qui se sont adossées les unes sur les autres; l'œil lui-même découvre cette formation successive dans certaines fentes très-profondes occasionnées par la mer; on y voit

*) Livre cité,

alors cinq ou six lits de laves différentes placés les uns sur les autres. Les lits intérieurs ayant coulé plus anciennement dans la mer, comme les extérieurs y ont coulé ensuite. Il est évident, que si ces derniers sont devenus prismatiques par le contact de l'eau, les premiers doivent avoir subi le même changement, & comme ils ont été défendus par les premiers contre l'action de la mer, ils auroient dû avoir conservé leur forme prismatique, dont il ne reste pas une trace. Il faut donc conclure, que plusieurs laves peuvent se précipiter dans les eaux de la mer, sans que la congélation subite, qu'elles éprouvent alors, change leur aspect extérieur.

Quoique la configuration prismatique des laves ne soit pas toujours une conséquence de leur immersion dans l'eau, puisqu'elle peut avoir lieu dans l'air, suivant ce qui se passe dans le cratère de Vulcano, comme je l'ai déjà dit, où l'on ne peut s'imaginer, que l'eau de la mer ait eû la moindre influence; outre cela de semblables observations ont encore été faites sur le Mont Etna par le Chevalier Gioeni: „ J'ai observé, dit-il dans son livre, des ba-
 „ saltes en colonnes presque sur la cime de
 „ l'Etna, au niveau de la base de son vaste
 „ cratère, où il ne paroît pas que la mer ait
 „ jamais pû arriver. J'ai trouvé plusieurs fois
 „ des Basaltes poliédres, parfaitement, carac-

„ tères dans des creux faits par les hom-
„ mes, au centre des laves sorties hors des
„ flancs de l'Etna, à des époques fort posté-
„ rieures à la retraite de la mer. „

Je dois rapporter pourtant ici, que Mr. Dolomieu admet, que les laves peuvent prendre dans l'air la forme de prismes, lorsqu'elles entrent dans quelque fente, où elles se refroidissent subitement. Il en donne un exemple dans les Isles Ponces. J'observerai seulement, que la condition des fentes ne paroît pas d'une absolue nécessité, puisqu'on voit des laves avec les configurations décrites dans un lieu libre & ouvert, comme dans le grand gouffre de Vulcano. Ces observations ne me paroissent pas différer de celles de Gioeni sur l'Etna, puisque si cette condition avoit été nécessaire, il n'auroit pas manqué d'en parler.

Quelle sera donc la conclusion qu'on pourra tirer de ces observations ? 1°. Que plusieurs laves basaltiformes ont reçu cette organisation, en se coagulant dans la mer. 2°. Que cette forme est produite par la retraite soufferte à l'air libre. 3°. Que d'autres laves ont été réfractaires pour prendre cette figure prismatique dans la mer & dans l'air.

Il paroît que ces différences dépendent d'abord de la différente nature des laves elles-mêmes; au moins les terres pénétrées par les

eaux qui prennent une forme plus ou moins prismatique en se desséchant, le font croire, comme on l'observe dans les terres argilleuses. J'ai vû, que si l'on fait entrer dans une fosse l'eau d'un torrent, très-troublée par une marne argilleuse, elle se divisoit par sa dessiccation, & formoit des morceaux poliédres, mais quand l'eau étoit troublée par la craye ou la marne calcaire, le plus grand nombre des morceaux étoit sans forme déterminée. Cependant quand on étudie les laves, on voit que les choses paroissent se faire autrement. J'ai dit, que plusieurs laves prismatiques de Felicuda ont pour base le schorl en masse; il est vrai que les autres laves de la même nature dans la même Isle, qui forment des parois verticales sur la mer, sont polies dans toute leur surface; on observe le même poli dans quelques-unes de celles qui sont sur le rivage entre Messine & Catane au mont Etna; ces laves sont à base de pierre de corne, quoique d'autres très-semblables entre Jaci Reale & Catane soyent sillonnées par des prismes.

La densité & la solidité des laves n'est pas une condition nécessaire pour cette impropre cristallisation; Mr. Dolomieu l'avoit déjà remarqué. J'avois vû aussi, que plusieurs laves sans formes déterminées dans la circonférence de quelques Isles Eoliennes, sont plus compactes que les laves de Felicuda.

Quelle sera donc la circonstance particulière aux laves qui les détermine à se fendre prismatiquement ? Je l'ignore , & qui fait si cette circonstance n'appartient pas plus aux accidents extérieurs qu'à la constitution intérieure ? C'est bien le sentiment de Mr. De Luc , & surtout de Mr. Dolomieu , qui , pour expliquer le phénomène des prismes volcaniques , ont recours à un refroidissement subit , & à une contraction instantanée dans les laves.

Les faits que j'ai rapporté sur les laves prismatiques ne s'accordent point toujours avec ce que raconte Mr. Dolomieu. Mais dans cette supposition , qui est incontestable ne pourroit on peut-être pas retenir le même principe d'explication , qui véritablement paroît toujours suffisant pourvû qu'on y joigne seulement quelque modification ? Essayons de le faire , en nous servant de l'exemple des deux cas déjà présentés , l'un concernant les laves qui se figurent en prismes au seul contact de l'atmosphère , comme il est arrivé à Vulcano & vers la sommité de l'Etna ; l'autre regardant les laves qui refusent de prendre cette forme même dans la mer , comme il est arrivé à Ischia , dans quelque partie des bords de l'Etna & dans les Isles Eoliennes , à l'exception de Felicuda.

Pour le premier cas , pourquoi ne pourroit-il pas être arrivé , & pourquoi ne pour-

roit-il pas arriver une subite retraite, à quelque lave par la seule impression de l'atmosphère, quoique la lave ne reste enfermée dans aucune fente ? Il suffit, que la lave soit promptement dépouillée du calorique qui la pénétroit, qui la rendoit raréfiée & coulante. Une lave peu épaisse éprouvera d'abord cette perte, parcequ'un corps perd sa chaleur d'autant plus vite que son épaisseur est moindre. Cette rapide contraction pourroit encore se produire par l'action de l'atmosphère, comme par exemple s'il souffloit un vent vif & froid, les laves fondues dans les creusets permettent de s'arrêter à cette conjecture ; si je les sortois du fourneau & que je les fis passer par un calorique graduellement plus foible, leur surface se fendoit en crevasses rares, peu profondes, & pour l'ordinaire irrégulières. Mais quand on les transportoit sur le champ dans le printemps à l'air froid, outre que les fentes étoient plus profondes, elles se formoient de manière que souvent il en résultoit de petits prismes poliédres qui se détachotent facilement du reste de la lave.

Quant aux laves qui ne sont pas prismatiques, lorsqu'elles coulent dans la mer, il est clair, que pour devenir telles, leur masse doit se trouver dans un fort degré d'effervescence & de dilatation, ce qui signifie, qu'elle doit être profondément pénétrée par le

fluide igné; autrement la retraite nécessaire pour produire les prismes ne se fera pas : la privation de l'effervescence dans les laves fera le cas de beaucoup de courants, qui descendent du haut des monts volcaniques jusques à la mer, en perdant pendant cette longue route beaucoup de leur chaleur, & n'en conservant que ce qu'il en faut pour se mouvoir en bas; ce mouvement même ne se prolongeroit peut-être pas, s'il n'étoit pas aidé par la gravité elle-même des laves, qui tombent souvent perpendiculairement dans la mer.

C'est ainsi que je soupçonnerai que se sont formées les laves prismatiques, quand il n'y a pas eû le concours de l'eau, & celles, qui n'en montrent aucune apparence après s'être plongées dans la mer. Je laisse à chacun le soin de penser comme il voudra; & quand on aura des explications préférables aux miennes, pour des faits importants, je les adopterai volontiers & avec reconnoissance; car mes idées ne me paroissent que des conjectures.

CHAPITRE XX.

Digression sur diverses productions volcaniques des Monts Euganéens.

Voyages que l'Auteur a fait en 1789. dans les Monts Euganéens pour pouvoir comparer les produits des Volcans qu'il a visités, & ceux des Montagnes de Padoue. Description de divers échantillons recueillis dans cette excursion. Trois qualités de Laves à Monte Castello. Petrofalex errants mêlés entr'elles, & d'une origine incertaine. Laves du Mont del Donati ; autres à base de pierre de corne. Preuve de fait, que cette Lave a formé une fois un courant. Les amas des Colonnes prismatiques de Monte Rosso n'ont pas pour bases le granite mais le porphyre. Monte Ortone abonde en laves prismatiques moins caractérisées dans leur configuration. Laves de Monte Merlo, à base de granite. Mica noir, un des composants de ce granite attirable comme le fer par l'aimant, ce qui caractérise ce mica. Les Mica des granites

primordiaux sont privés de cette propriété que le feu peut leur donner. Ce fait important confirme la volcanisation des Monts Euganéens. Nœuds de Quarts ensevelis dans cette Lave graniteuse formée par la filtration après l'embrasement. On doit dire la même chose de quelques nœuds de schorls, qui y sont renfermés. Les schorls des Monts Euganéens, comme ceux des autres régions volcaniques, agissent sur l'aimant, quoique les autres schorls n'aient pas ce pouvoir. Carbonate calcaire dans les Monts Euganéens mêlés aux Laves. Fréquents cailloux au milieu du Carbonate calcaire, ils diffèrent de ceux qui ont la plus séduisante apparence d'une métamorphose en Silice. On démontre par les analyses chimiques, qu'il n'est pas nécessaire de recourir à ces métamorphoses, pour y expliquer ce phénomène. Lits de Globes près de Teolo; ils sont riches en particules de pierres de poix. Filons de Laves trouvées à Baymonte & à Sieva. Groupes de pierres ponces enfermés dans un de ces Filons. Comparaison faite par la voye sèche entre les pierres de poix non-volcaniques & celles qui sont volcaniques. La voye humide démontre, que les unes & les autres sont du même genre. Différences essentielles entre les Laves de poix & les verres volcaniques. Productions volcaniques de Schivanoya, di Monte Merlo de

Mascabo, de Tremonte & de la Pendise, qui ont été jugée par un Auteur vivant un verre volcanique, mais que je ne puis appeller qu'une Lave de poix, & une d'elle tout-auplus une Lave vitreuse. L'erreur de cet Auteur, qui a pris pour verre volcanique quelques morceaux de verre des fourneaux des marais près de Venise, qui existoient sur ces Montagnes. Cet accident doit apprendre à être prudent dans les jugements sur quelques montagnes, pour décider si elles sont volcaniques ou non, parcequ'on y a trouvé quelques morceaux errants de verre ou d'autres productions du feu. Il ne s'ensuit pas nécessairement, que le feu qui a produit ce verre, soit volcanique. Comment on peut se tromper en croyant un lieu volcanique, parcequ'il a quelques produits volcaniques errants. Ce que l'Auteur démontre par un cas, qui lui est arrivé dans un autre voyage. Quelques relations faites pour prouver l'existence des anciens volcans, ne méritent qu'une petite croyance, ou point. Nécessité de détailler lithologiquement ces relations. Comme nos jugements sur les Laves peuvent être faux. Roches volcaniques qui peuvent avoir la plus séduisante apparence d'être des Laves, sans avoir jamais formé de courants. Quand on manque d'autres preuves la cellulofité est un des moyens assurés pour prouver, que les La-

ves ont coulé. On trouve cette cellulofité dans diverses Laves euganéenes. Singularité des Feldspats d'une Lave près de Rua, qui ont presque tous pour noyau central une portion de cette Lave. Laves de Galzignano, del Pigozzo, di Monte nuovo, di Monfelice & di Arqua. Laves di Monte nuovo, fingulière par fes Feldspats étonnés & celle de Monfelice par les pierres ponces qu'il renferme. Laves de Catayo, dont l'une forme des prifmes en colonnes. Réflexions & conféquences. Les Monts Euganéens étoient une fois des Isles, comme les Isles Ponces Eoliennes, Santorin &c. &c. Leur prodigieufe antiquité, leur voifnage des lieux civilifés, deux grandes caufes de l'altération de ces Volcans. Leurs Laves analogues à celles des autres Volcans, plus connus, entend qu'ils ont les Roches pour bafes. Comparaiſon entre les Roches de ces Volcans & celles des Monts Euganéens. Profondeur immense de ces Roches. L'homme n'auroit pas pû la connoître fans les Volcans. Trois bafes différentes dans les Roches Euganéenes dignes de nos réflexions. Le Feldſpat en maſſe, qui forme les Laves vitreufes. Le Petrosilex volcanifé toujours très-ſemblable au naturel, & à la pierre de poix. Volcans connus fans cette pierre & autres, dans leſquels on la trouve plus ou moins. La Magnéſie n'eſt

pas un des éléments de la pierre de Poix des Volcans comme quelques-uns le croient. Belle observation du changement du Petrofiliæ en pierre de Poix. Analyse chymique de ces deux pierres qui cadre avec cette observation. Probabilité que chaque pierre de Poix volcanique dérive de celles qui ne sont pas volcaniques. Notre feu vitrifie également les Laves Euganéennes & celles des autres Volcans. Singulière observation sur la facile fusion des Feldspats. Les Basaltes Euganéens produits du feu. Une des pierres de ces montagnes faite par la voye sèche, une autre prismatisée par la voye humide. Confirmation que les seules circonstances locales peuvent décider la voye suivie par la Nature dans la formation des Basaltes.

Ayant mis en 1788. dans le Museum de Pavie une ample collection de productions volcaniques des deux Siciles, je projettais de les augmenter dans les vacances de l'année suivante avec d'autres productions du même genre, qu'on peut trouver dans les montagnes du Padouan, éteintes depuis des tems immémoriaux, & j'exécutai ce dessein avec Mr. le Marquis Antoine Orologio de Padoue, qui est très-instruit, & qui connoissoit à fond ces montagnes, comme on l'a vu dans plusieurs
essais

essais, qui renferment des observations intéressantes; ayant donc fait avec lui plusieurs courses, j'ai pu considérer à mon aise les produits qui s'offroient à moi, & choisir ceux qui me paroissent les plus propres à remplir mes vûes. J'en vais donner une description pour pouvoir comparer ces roches du Padouan avec celles des autres pays également volcaniques, que j'ai pu voir, & estimer s'il est possible, par ce moyen la qualité des modifications occasionnées par le feu. Je crois, que ces comparaisons sont très-propres pour étendre la sphère de nos connoissances sur les Volcans*).

Je fus conduit à *Giara* au Mois de Sep-

*) Il paroitra d'abord peut-être inutile décrire sur les productions Euganéens, après le Catalogue raisonné, donné par Mr. Strange. L'histoire fossile de ce lieu a été commencée par ce Ministre; il en a le premier fait connoître la volcanisation, & son Catalogue est une addition à son Histoire; mais non-seulement nous avons vu souvent les objets différemment, nous avons eu encore des vûes différentes en les traitant. J'ai voulu décrire lithologiquement & caractériser les produits Euganéens, que j'ai trouvé dans mon voyage, comme j'ai décrit ceux des deux Siciles. Si Mr. Strange s'est contenté d'en donner de simples indications, je ne crois pas diminuer le mérite de cet illustre Auteur en disant: Que ses indications ne sont pas toujours parfaitement justes, ce qui est plutôt produit par les petites connoissances de lithologie qu'on avoit alors, que par la négligence de ce célèbre Naturaliste,

tembre 1788. dans la délicieuse maison de campagne du Marquis Orologio; elle est presque au pied des collines Euganéennes, que nous visitâmes d'abord, en examinant premièrement les pierres de Monte Castello. C'est une petite montagne boisée; on en voit sortir plusieurs pointes pierreuses, qui lui sont adhérentes, & qui fournissent trois échantillons de Laves.

La première est à base argilleuse, d'une pâte grossière & noirâtre, brillante en plusieurs points par des paillettes noires, micacées, & couvertes de petites taches rougeâtres, semblables aux laves feldspatiques de plusieurs porphyres orientaux; elles ne sont que des écailles de feldspats accompagnés de schorls noirs, qui sont rares.

La seconde Lave, qui est d'un gris blanc, paroîtroit d'abord un carbonate de chaux; mais observée attentivement & dans les cassures fraîches, on trouve, qu'elle a pour base une pierre dure de Corne, renfermant quelques micas noirs & plusieurs points feldspatique.

La troisième Lave, avec quelques variétés peu différentes, a aussi pour base la pierre de corne; sa couleur est un gris pâle, la pâte terreuse a une odeur d'argille, & elle renferme des lames rectangulaires de feldspats avec un très-grand nombre de micas noirs & subtils.

Les fchorls, les Micas, les Feldspats de ces trois Laves se fondent dans le fourneau avec leur base, & se réduisent en une scorie cellulaire tenant de l'émail.

Quoique les trois roches nommées ne paroissent pas avoir formé des courants, & quoiqu'elles n'aient pas la porosité de quelques laves, je n'ai pas hésité de leur donner ce nom, non-seulement parcequ'elles sont les parties intégrantes de ce monticule volcanique, mais encore parcequ'elles appartiennent au genre des pierres des monts Euganéens, qui se présentent comme ayant souffert une vraie fusion.

On trouve au milieu de ces laves des morceaux de petrosilex d'un grain très-fin, que je ne pourrois pas dire avoir été attaqués par le feu, parcequ'ils sont vagues ou vomis intacts par le Volcan; chacun d'eux se trouve lié à des crytallisations de micas, de fchorls & de feldspats. Ces crytallisations se fondent au fourneau avec la base petrosiliceuse.

De *Monte Castello* je passai au mont voisin *del Donati*. La partie supérieure est à double tête; j'arrachai des morceaux de la masse pierreuse à sa cime comme à sa base, & je vis que les laves qui la composoient pouvoient se réduire à deux espèces; celles à base de petrosilex & celles à base de pierre de corne. Les premières ont une cassure

nette & quelquefois conchoïde, avec une texture fine & compacte. On y découvre beaucoup de schorls & de feldspats rhomboidaux. Le verre qu'on en obtient au fourneau est blanc, & les cristallisations dont j'ai parlé, sont pleinement fondues.

Les laves à base de pierre de corne sont molles, elles ont une odeur argilleuse, la texture en est terreuse. On observe dans la plus grande partie des feldspats, des schorls cristallisés, & des micas noirs exagones. Cette lave porte des preuves plus claires d'avoir coulé non-seulement à sa surface, mais encore dans son intérieur; elle est remplie de petites cavernes, depuis celles, qui sont microscopiques, jusqu'à celles qui ont un demi-pouce; plusieurs sont ovales, & leur plus grand diamètre est toujours dans le même sens. Cette observation est très-importante; 1°. Parcequ'elle démontre, que cette roche avoit été une fois fluide par l'action du feu, sans cela on n'y verroit pas cette prodigieuse quantité de bulles. 2°. Quelle a été en mouvement, parce que les bulles, qui sont pour l'ordinaire arrondies, ont pris une forme plus ou moins allongée. Cette circonstance est d'autant plus sûre, que je l'ai rencontrée très-vraie dans un très-grand nombre de laves de Lipari. Quelques-unes de ces petites bulles

se sont remplies de carbonate calcaire cristallisé par la filtration.

Cette Lave est encore singulière par la grosseur de ses schorls rhomboidaux, puisque plusieurs ont dix lignes de longueur, & que quelques-uns ont celle d'un pouce; leur couleur est noirâtre, leur cassure écailleuse; leur faces sont si vives, si brillantes, qu'on les prendroit pour de très-beaux cristaux de fer spéculaire, incorporés & solitaires dans la lave. Ils se fondent au fourneau, où ils forment un émail noir, compact, donnant beaucoup d'étincelles sous le briquet; cet émail est d'un brillant qui diffère peu de celui des schorls eux-mêmes. La fusion réussit également dans les autres laves à base de pierre de corne; les schorls, les feldspats & les micas s'y vitrifient.

Du Mont *del Donati* j'allai à *Monte Rosso*, fameux par la masse de ses colonnes prismatiques. Le premier qui les a indiquées, c'est Ferber. Mr. Strange les a ensuite décrites*); il a observé ces prismes perpendiculaires à l'horizon, parallèles entr'eux, diversifiés dans leur forme & leur grandeur, & paroissant étroitement liés avec le corps pierreux de la montagne. J'ai trouvé sur les lieux l'observation de Mr. Strange parfaite.

*) Opusc. scel di Mil, T. I.

ment juste; mais il faut dire quelque chose sur la nature de cet aggrégat de colonnes, qu'il appelle graniteux. Au-dedans & au-dehors de ces colonnes prismatiques on apperçoit les feldspats, le mica & les schorls. Les premiers sont rhomboidaux; ils ont une ligne ou deux de longueur, environ la moitié de largeur; ils sont blanchâtres, à demi diaphanes, ils brillent peu par leur surface, beaucoup dans leur cassure, où ils sont chatoyants. Le mica est le plus souvent noir, quelquefois d'un jaune doré, il est à petits prismes aplatis, exaédres, opaques, lamelleux, très-brillants, les plus grands n'excèdent pas une ligne. Ces deux pierres sont abondantes, les schorls y sont rares. Toutes trois sont emprisonnées dans une pâte petrosiliceuse, devenue terreuse par la décomposition, & presque pulvérulente à la surface des colonnes prismatiques, où elle a pris une couleur de feuille morte; extérieurement elle conserve le caractère de petrosilex, faisant plus ou moins d'étincelles sous le briquet, sa couleur est d'un gris noirâtre. Le fourneau change la substance de ces colonnes en un émail tirant vers le noir; il a peu de bulles, qui sont grandes; les schorls y sont fondus, mais les feldspats ne se fondent pas entièrement.

Cette description apprend , que ces Colonnes ne font pas rigoureusement graniteuses ; la plûpart des Naturalistes & des Chymistes s'accordent à voir comme un granite une roche ou pierre composée de deux ou plusieurs substances souvent crySTALLISÉES , unies ensemble, sans apparence d'un fond , ou d'un ciment qui les lie. Ici cependant les micas, les schorls & les feldspats sont enveloppés par la pâte filiceuse, ce qui doit leur faire donner plutôt le nom de porphyre. On peut affirmer la même chose de la masse de *Monte rosso*, qui est à peu près toute formée par la même roche.

Sous ce groupe basaltiforme on remarque un grand nombre de globes de la même roche, je les crois des morceaux de prismes tombés, qui se sont arrondis par l'érosion de leurs angles ou la décomposition occasionnée par le tems & les météores humides. Je ne puis dire que cette figure globuleuse ait été produite par le roulement des eaux , on ne voit là aucune trace de ruisseau ou de torrent ; d'ailleurs leur décomposition est considérable.

Monte rosso est isolé , sa circonférence est d'un mille & demi ; d'un autre côté on voit à la base une excavation faite pour une voute par les Moines Bénédictins de *Praglia*, qui en tiroient des pierres ; elle est abandonnée. Les parois de ces creux laissent appercevoir des prismes, quoiqu'ils ne soyent pas aussi bien

caractérisés que ceux qu'on a décrit ; & si l'on creusait la montagne en d'autres endroits , il seroit très vraisemblable , qu'on en trouveroit d'autres groupes.

Ce lieu n'est pas le seul abondant en pierres figurées , on en trouve de prodigieux amas à *Monte Ortone*. Ils sont à la vérité grossièrement figurés , cependant ils sont très-reconnoissables ; ils sont formés par une lave d'un gris cendré à base de petrosilex , marqués en plusieurs endroits par de fines zones rougeâtres, parallèles entre elles. La base de cette lave renferme plusieurs feldspats rhomboïdaux , luisants & diaphanes , avec quelques paillettes noires & exagones de mica. Cette lave se change au fourneau en un émail d'un gris noirâtre ; les feldspats & les micas se fondent avec elle. Dans divers endroits de cette montagne qui ont été creusés , on rencontre des prismes informes ; on les voit ressortir avec leurs têtes par des parties élevées hors des flancs , & des cimes , comme on les observe en suivant la route qui conduit à *Praglia*. La montagne est formée entièrement de cette lave. La partie décomposée produit un terreau où les oliviers prospèrent. On remarque cette décomposition à *Monte rosso* , dont la terre est en bonne partie un mélange des débris de micas , de feldspats & de schorls.

Les Monts Euganéens , composés de masses pour l'ordinaire coniques , quelquefois isolées,

quelquefois avec une base contigüe , sont dans leur plus grande partie un produit des laves ; il y en a qui sont mêlés avec le carbonate calcaire. Ces deux genres de pierres sont fort utiles aux Vénitiens , qui se servent des laves appelées *Mafigne* , pour paver les grands chemins , & des carbonates calcaires pour faire la chaux. On y voit plusieurs creux où l'on travaille , tandis que d'autres sont abandonnés , parce-qu'ils étoient peu lucratifs. J'ai visité seulement deux de ces derniers creux , l'un à *Monte rosso* , l'autre à *Monte Ortone* , pour pouvoir connoître un peu les substances pierreuses qu'il y avoit au-dessous de la surface ; mais je m'arrêtois surtout à *Monte Merlo* , où il y a un de ces creux dans la lave à une prodigieuse profondeur. Pour en retirer les pierres , qui sont fort dures , on se sert de ce moyen : Un homme , lié en travers par une corde , se fait descendre jusques à un point marqué verticalement aux parois du creux. On le fixe à cette place , & là avec des pics il en rompt des morceaux ; il facilite ses opérations en profitant de quelques fentes verticales , qui entrent profondément dans les parois ; enfin ils se servent de mines pour en faire sauter des morceaux.

Dans ce creux , & dans un autre voisin , qui est plus petit , la Lave de la montagne est véritablement granitique , & le granite a pour base le feldspat , qui y est si abondant , qu'il

occupe la plus grande partie de la roche. Il seroit inutile de décrire ce feldspat, parce qu'il ressemble tout-à-fait par sa crySTALLISATION à celui de *Monte Ortone* & de *Monte Rosso*. Outre les feldspats, dont le brillant & les autres caractères exclusifs annoncent la nature, on apperçoit encore dans cette lave de petites taches blanches, qui font douter un moment de la nature de la pierre; mais quand on les observe avec attention & sous certains points de lumière réfléchi, on les reconnoit pour des vrais feldspats, en partie calcinés. Les micas exagones ordinaires sont unis aux feldspats avec quelques points schorlacés.

Ce granite fondu par le feu volcanique m'a rappelé la grande activité qu'il faut donner à notre feu, pour fondre les granites qui ne sont pas volcaniques, & même les volcaniques, dont je parle au Chapitre XII. Quoique j'aye réfléchi ensuite, qu'il ne falloit pas peut-être une si grande violence pour priver de quartz cette lave graniteuse, qui est de tous les éléments du granite la plus difficile à fondre. J'ai vu, que lorsque cette lave soutient long-tems la chaleur du fourneau, elle donne un produit vitreux, presque homogène, d'une couleur noire, où l'on distingue quelques feldspats par ses taches blanches.

J'ai dit un peu auparavant, que le mica noir étoit un des composans de ce granite;

j'ajouterai , qu'en ayant enlevé de la roche volcanique , & l'ayant approché de l'aimant , il en avoit été attiré , comme s'il avoit été un grain de fer. Cette propriété est commune aux autres micas noirs des roches volcaniques , dont j'ai parlé jusqu'ici , & à toutes celles dont je parlerai. J'avois appris ce curieux phénomène du célèbre Arduino à Venise , avant d'avoir été aux monts Euganéens. La plus grande partie des ruës de cette Capitale est pavée de cette roche de Padoue , & ce fut sur quelques-unes de ces roches qu'il me fit voir cet effet. Il étoit à la vérité d'avis , que ces brillantes pailletes noires étoient plutôt des particules de fer que des micas ; mais l'examen me prouve la réalité du mica , puisqu'on les voit sous la lentille formés par de fines lames transparentes , flexibles sous la pointe d'une aiguille , élastiques , & se séparant l'une de l'autre , elles se vitrifient au feu , leur verre est noirâtre & à demi transparent.

La propriété magnétique de ces micas , est particulière à ceux qui ont été affectés par le feu volcanique , car je ne l'ai point remarqué dans ceux que ce feu n'avoit pas touché. A mon retour de Constantinople en Italie je pris les exemplaires des pierres qui composent les montagnes que je devois traverser , je fis une ample collection de granites , & je savois bien par les circonstances locales qu'ils n'étoient pas volcaniques. J'en ai plu-

fleurs autres de nos Alpes & d'autres pays non volcaniques, je les ai tous éprouvé avec l'aiman, & je n'en ai pas trouvé un seul quelle que fut sa couleur, qui ait donné le moindre signe d'attraction, mais ils ont pris cette propriété quand je les ai laissé pendant quelque tems au feu. Cette prérogative, exclusive dans les micas euganéens est donc une preuve, qu'ils ont senti l'impression du feu; ce que leur volcanisation confirme.

Avant de laisser les creux de *Monte Merlo*, je parlerai de deux faits qui méritent l'attention :

- 1°. Il n'est pas rare de trouver dans la lave graniteuse des nodosités formées par des éclats de quartz, grosses d'un pouce jusqu'à cinq; ce qui la fait sans doute étinceler fortement sous le briquet, comme c'est le propre de cette pierre; sa couleur est la couleur légère d'une améthiste; elle est diaphane, quelquefois grasse au toucher, solide & d'une figure indéterminée. Mais comment ces nœuds quarzeux, qui sont très sains, existent-ils dans l'intérieur de ce granite volcanique? Je ne puis me persuader qu'ils préexistent à l'ignition, puisqu'elle devoit altérer le quartz, le dépouiller de sa transparence, le fendiller, & le rendre très friable; tout cela est au moins arrivé à celui que j'ai tenu dans le four-

meau pendant peu de tems. Je dirai encore , qu'ayant laissé pendant un seul quart-d'heure deux de ces nœuds dans un creuset, mis sur les charbons ardents, ils perdirent leur couleur améthistine, leur surface étoit blanchâtre, leurs crevasses & leur friabilité étoient manifestes. Je ne croirois pas pourtant qu'ils aient été entraînés pendant la route & enveloppés par la lave pendant sa course, comme il arrive quand les torrents ignés rencontrent dans leur chemin des pierres étrangères. J'ai donc pensé que ces petites masses de quartz avoient été produites postérieurement au refroidissement de la lave graniteuse par la filtration de l'eau chargée de molécules de quartz, qu'elle a pénétré dans quelques petits creux où elle les a formés, en remplissant peu à peu ces creux de quartz, comme j'ai dit, qu'avoient été formés les globes de calcedoines dans les laves de *Lipari*. Chapit. XV.

- 2°. Ce fait est fort analogue au précédent, & il peut s'expliquer de la même manière, il s'agit de quelques gros morceaux de schorls, qui se sont nichés dans cette roche volcanique, & que l'on y découvre comme le quartz, quand on la mêt en pieces. Ces morceaux sont composés d'un amas de prismes schorlacés rhom-

boïdaux, tellement entassés & confus qu'on ne peut obtenir un seul prisme entier. Ils ne diffèrent de ceux qu'on découvre dans les laves caverneuses à base de pierre de corne du *Monte del Donati*, dont nous avons parlé, que par leur prodigieuse grandeur. Mais ces schorls, comme tous ceux des roches Euganéennes, concourent à prouver leur volcanisation par la propriété des micas noirs de cette contrée. Mr. Dietrich, en décrivant les Volcans du vieux Brisach, démontre, que l'action des schorls noirs crySTALLISÉS sur l'aimant, est une qualité particulière à ceux qui sont volcanisés. Quoique je n'aye nommé pour cet objet que les schorls de *Monte Rosso*, de *l'Etna*, en montrant leur forte action sur l'aiguille aimantée, Chapitre VII.; Je n'ai pas négligé d'essayer plusieurs autres schorls des *Campi Flegrei* & des Isles Eoliennes, & je leur ai trouvé universellement cette puissance magnétique. Mais cette vertu ne s'est point manifestée en onze espèces de schorls de toute couleur, en partie détachés des granites, & en partie trouvés solitaires. Cette réflexion étoit trop importante pour la négliger en parlant des Monts Euganéens. Mais en finissant de peindre ces morceaux ou groupes schorlacés, je dirai, que

je les crois produits plus ou moins dans la roche granitique par une filtration, avec cette seule différence, que les groupes quarzeux sont restés sans formes, & que les schorlacés se sont confusément cristallisés, probablement à cause d'une tendance plus facile des molécules intégrantes pour prendre une forme déterminée.

Ayant vu quelques-uns des creux que fournissent les roches volcaniques, je visitai ceux qui étoient destinés à tirer le carbonate de chaux qui se trouve abondamment dans les Monts Euganéens. Tels sont ceux de la *Battaglia, delle Frassinelle* de *St. Giacomo*, situés sur les pentes de *Monte grande*, au-dessus de *Teolo*. Avant d'arriver aux Laves de *Battaglia*, on rencontre ce Carbonate qui se fend & se délite facilement en lames pour l'ordinaire horizontales. Ce creux est très grand, il a dans plusieurs endroits 45 à 50 pieds de hauteur perpendiculaire. Il est composé en grande partie de cette pierre qui est excellente pour faire la chaux; elle est toute en lits d'une différente épaisseur, depuis un pouce ou peut-être moins jusqu'à un pied. Il n'est pas si commun de trouver des lits de pierres qui conservent aussi bien que ceux-ci leur parallélisme entr'eux & avec l'horizon. Au milieu de ces carbonates on trouve beaucoup de cailloux, ou de pierres à fusil, déjà très-connus par la

description, que plusieurs Ecrivains en ont faite. Dans les monts on trouve ces cailloux partout où il y a du carbonate de chaux. En examinant ceux du creux *della Battaglia*, j'en trouvai plusieurs dans une espèce de combinaison avec le carbonate calcaire ; qui seroit propre à faire croire, que la chaux s'est transformée en filice ; mais pour rendre sensible cette apparence de métamorphose, il est nécessaire de décrire ce carbonate de chaux & cette filice. Le premier est blanc, compact, peu pesant, en particules impalpables, doux au tact, d'une cassure nette & quelquefois conchoïde, avec des fragments obtus & sans formes. Il se dissout avec beaucoup d'effervescence dans les acides, autedans comme au-dehors. On voit sortir souvent hors de cette pierre blanchâtre de petites taches dendritiques, qui ne sont pas sans élégance. Le filice a une couleur de chair foncée, quelquefois brune & même noire, son grain est très-compact & très fin, sa cassure lisse, presque toujours une conchoïde dilatée. Les fragments de cette pierre sont anguleux, aigus aux extrémités, & à demi transparents ; leur pesanteur est assez grande, la lime ne l'attaque pas ; elle fait de fortes étincelles avec le briquet. Malgré la grande dureté de ce cailloux, la plus grande partie s'émiette, s'éclate sous le marteau. Quelques-uns de ces cailloux sont
sepa-

separés dans le creux della *Butaglia* des lits de carbonate calcaire ; mais souvent aussi ils se prolongent avec eux , tantôt par une division tranchante, tantôt aussi , & assez souvent , par des gradations insensibles ; & ce dernier cas est suffisamment frappant , pour faire croire , que la chaux se change insensiblement en Silice , comme plusieurs l'ont crû. Ce sera donc , pour en donner un exemple , que je parlerai d'un morceau dont une partie est blanche , mais cette couleur s'évanouit insensiblement , en prenant un ombrage rougeâtre , qui se fonce toujours ; le morceau acquiert enfin cette couleur rouge , ou brune , ou noire , qui est propre à ce caillou. Le degré de la dureté suit le degré du changement dans la couleur , on en peut juger par les étincelles que produit le briquet ; il n'en donne point quand la pierre est blanchâtre ; elles sont très foibles quand le rouge est pâle ; elles sont très vives quand le caillou est d'un rouge vif , ou quand il est noir. Outre cela ; si l'on fait courir une trace d'acide nitrique d'un bout à l'autre du caillou , on voit l'ébullition paroître sur la partie qui est blanche , elle se rend moins sensible dans les points d'un blanc rougeâtre , & elle se fait remarquer d'autant moins que cette matière devient plus rouge ; en sorte qu'elle ne s'apperçoit plus là où la rougeur & la scintillation sont très vives. Mais ces caractères ne

decident rien pour le Chymiste. En laissant à part ces couleurs différentes, qui n'ont point mis de différences entre les trois regnes, la dureté & la scintillation n'excluent pas la présence du carbonate de chaux; quoiqu'on ait donné comme un caractère distinctif des carbonates calcaires leur non-scintillation avec le briquet, on a pourtant démontré, qu'il y en avoit plusieurs qui jouissoient de cette propriété. Je possède quelques échantillons de Marbre, que j'ai pris, il y a quelques années dans les carrières de Carrara, qui donnent des étincelles avec le briquet, même dans les places spatiques. J'en dirai autant de l'effervescence avec les acides. Il y a divers carbonates qui n'éprouvent aucun mouvement quoiqu'ils soyent dissous par les acides.

Pour avoir des preuves moins équivoques sur la prétendue métamorphose de la Chaux en filice, je pensai qu'il falloit recourir à l'analyse chymique, & lui soumettre quelques fragments du même morceau, les uns entièrement blancs, les autres d'une blancheur rougeatre, les autres rougeatres, les autres enfin pleinement rouges. En voici les résultats : Dans les premiers fragments la quantité de la chaux a été très-grande, & celle du filix petite; je ne dis rien ici du gaz carbonique & de la très-petite quantité d'alumine. Dans les seconds la dose de la chaux fut

grande & celle du filice médiocre ; dans les troisièmes la dose de la chaux fut médiocre & celle de la filice fut grande. Dans les derniers la dose de la filice fut très-grande & celle de la chaux très-petite. Ces faits annoncent clairement, qu'il n'est pas nécessaire de recourir à des métamorphoses imaginaires, puisqu'on peut sans elles expliquer les gradations dont je viens de parler. Les cailloux, qui forment le même lit avec les carbonates calcaires paroissent avoir le même âge qu'eux. Quand les eaux de la mer chargées de particules calcaires, mêlées aux filiceuses, ont produit ces sédiments ; quand les parties filiceuses ont été fort abondantes dans le même lieu, elles se sont unies par la force d'affinité, & elles ont produit dans la précipitation des lits filiceux prolongés avec les calcaires. Quand au contraire les parties filiceuses ont été plus ou moins rares relativement aux calcaires, elles se sont unies avec ces dernières, & elles ont formé les mélanges des deux terres, suivant que je l'ai montré dans les analyses précédentes.

Il ne faut pas oublier que ces cailloux ont souvent une relation directe avec les carbonates calcaires, mais ils s'y trouvent seulement interposés sous la forme de globes & de lentilles recouverts extérieurement de cette croûte d'un gris blanchâtre, qu'on observe

dans une multitude d'autres cailloux. Il est aisément possible, que la naissance de ces globes & de ces lentilles filiceuses soit postérieure, & qu'elle soit produite par la filtration après la formation des lits calcaires.

Je ne dirai rien des autres creux faits pour en retirer la matière de la chaux, on les trouve dans d'autres parties des Monts Euganiens; je passerai de même sous silence leur cailloux; tout cela ne diffère pas essentiellement de la terre calcaire & des Cailloux dont je viens de parler.

Mais pour revenir aux pierres d'une origine ignée, je veux m'occuper du genre des laves les plus nobles, les plus remarquables fournies par les Volcans. Près de *Teolo* s'élève une petite colline appelée le Mont *del Boldu* formé surtout par des globes pierreux de différentes grosseurs, disposés par lits étroitement liés avec un noyau central. Ces globes d'une couleur ferrugineuse, sont semés partout de points luisants, que j'ai crû d'abord micacés, mais en les examinant avec attention on découvre qu'elles sont autant de particules de pierre de poix, qui est le *pechstein* des Allemands. Quand on voit ces pierres avec une vive lumière; elles paroissent plus ou moins blondes, & chacune a un certain degré de transparence. Elles sont plutôt unies mécaniquement que combinées avec une base grenue, qui me parut une molle

Pierre de corne. Le fourneau change les globes en un émail aussi noir & opaque qu'il est solide & compact.

Cette observation me fit espérer, que je découvrirai la pure lave de poix dans les montagnes Euganéennes; je la découvris véritablement dans une petite vallée au sud sous *Baiamonte*. Elle y forme un long filon, qui a 35 pieds environ de longueur, & 9 pieds $1\frac{1}{2}$ de largeur. Cette pierre est très-altérée à sa surface, elle se brise sous les doigts, elle est moins molle intérieurement; mais elle est toujours extrêmement friable. Les morceaux rompus dans le filon prennent bien souvent une forme ovoïde, que l'on retrouve dans les petits morceaux. Il faut mouiller cette pierre pour lui donner sa couleur, parceque cette humidité produit l'effet d'un demi poli sur les pierres brutes, alors on observe en elles l'aspect des pierres de poix. Elles présentent donc dans quelques places une rougeur quelquefois pâle, quelquefois plus vive, quelquefois tournant au jaune, qui les fait ressembler à certaines espèces d'ambre; dans d'autres la couleur est un mélange de bleu, de vert, de blanc, quelquefois amorti. Les cassures sont toujours sans forme, la surface inégale & faiblement brillante. Les éclats les plus fins sont transparents comme ceux de quelques pierres de poix. Cette lave renferme inéga-

ment des feldspats à forme platte ; ils sont peu brillants, mais ils sont friables. Chaque coup de Briquet en emporte des morceaux sans en tirer des étincelles.

L'action du fourneau pendant quelques heures ôte à cette roche ses propres couleurs & leur en donne une cendrée ; elle leur enlève la friabilité, la molesse ; elle la met en état de pouvoir fournir quelques étincelles ; cette pierre ressemble alors à une pâte de porcelaine ; en prolongeant l'action du feu , la couleur cendrée reste avec l'apparence d'un très-grand nombre de bulles , & la lave se change en un émail homogène & vésiculaire, les feldspats se fondent.

La petite vallée de *Baiamonte* n'est pas le seul endroit où l'on trouve cette lave de poix ; il y en a dans plusieurs autres endroits : Tels que *Monte Sceva* & ses environs , on y en voit quelques bancs ou filons ayant des directions différentes relativement à l'horizon ; quelques autres sont perpendiculaires. La Lave d'un de ceux-ci a tout-à-fait la couleur & le lustre de la poix , on y rencontre plusieurs feldspats ; dans la surface extérieure elle ne diffère pas de la précédente , elle a cependant une singularité qui la rend très-précieuse aux yeux des Vulcanistes. Les pierres poncees sont un genre de productions qui porte démonstrativement avec elles les marques du

feu; un Voyageur qui rencontreroit sur les montagnes quelques filons d'une origine incertaine passant à l'état de pierre ponce, seroit bien autorisé à les croire volcaniques; on l'observe dans cette roche qui renferme des groupes plus ou moins gros de pierres ponces fibreuses, légères, cellulaires, qui ne sont pas simplement encastrées dans ce filon, mais qui forment avec elle un seul corps; de manière qu'elles paroissent une partie de cette roche qui par un coup de feu plus fort ou peut-être par une plus grande facilité à se vitrifier, sont passées à l'état de pierres ponces.

Dans le même *Monte Sceva* on trouve non-seulement une lave à base de pétrosilex, très-semblable au pétrosilex naturel par sa densité, quoique fusible au fourneau, mais encore on y rencontre un autre filon de lave de poix placé presque verticalement & dont la grandeur est beaucoup plus considérable. En pénétrant profondément dans le filon, on y découvre de très-beaux morceaux d'une lave de poix, ils sont très-bien conservés. Elle a la couleur de la Résine, un lustre brillant, un grain fin, beaucoup de densité, une cassure nette & polie avec des fragments sans formes, & dont les pointes sont à demi-transparentes. Cette pierre n'est pas assez dure pour donner des étincelles sous le briquet. On y trouve des feldspats qui ont l'aspect vitreux.

Quoique cette lave, comme je l'ai décrite, ne forme pas seule ce gros filon, elle est toujours en morceaux ordinairement petits, étroitement liés par une substance pierreuse qui leur a servi comme de ciment. Ces morceaux n'ont pas été roulés, ils ne sont pas arrondis, ils sont sans formes distinctes, ils ont des angles aigus. Cette lave paroît avoir été déchirée par quelque violent agent, & ces morceaux auront été ensuite pris & emprisonnés par la substance pierreuse, qui étant bien examinée ne paroît qu'une poussière très-fine de la même lave ou pierre de poix, qui s'est agglutinée, & qui renferme des petites pierres d'un autre genre.

Au *Cataio*, Campagne du Marquis degli Obizzi, il y en a de grandes excavations dans une des bases de la montagne; elles sont faites dans la même roche de poix qui est une espèce de brèche; elle en diffère seulement par ce qu'il n'y a que de très-petits & nombreux fragments de cette pierre, liés également par un fond du même genre.

Dans l'autre partie de cette montagne, la même pierre reparoit, mais elle ne se présente pas comme une brèche; elle forme des filons très-fins & très-semblables à des pierres de Baia-monte.

Les expériences faites au feu sur la première espèce de ces laves, ont été répétées sur l'autre

sans excepter la base des brèches nommées , & j'en ai obtenu la même quantité d'émail cendreau & cellulaire.

J'ai appelé ces laves du nom de poix, parce qu'elles ressembloient extérieurement aux pierres que l'on appelle ainsi. Dolomieu , en parlant de laves semblables qu'il a trouvées dans les montagnes de Padoue & aux Isles Ponces , leur donne ce nom. Il veut qu'elles diffèrent des autres par la remarquable propriété qu'elles ont de se fondre avec une extrême facilité , tandis que les vraies laves sont infusibles à un feu violent. *)

Ayant plusieurs pierres de poix non volcaniques, je voulus les éprouver au fourneau; il y en avoit trois de l'Isle d'Elbe, une cendrée & presque opaque , l'autre jaunâtre & demi-transparente, la troisième opaque & tirant sur le noir; j'en avois encore trois d'Allemagne, la première jaune, la seconde rouge , & la troisième noire : toutes étoient opaques. Enfin j'en avois trois des Pyrénées , une rougeâtre, l'autre verdâtre, & la troisième d'une couleur entre le noir & le bleu éteint , toutes les trois étoient peu transparentes dans leurs angles. Les six premières au bout de 48 heures de fourneau , n'ont pas donné le moindre

*) Notes sur la Dissertation de Bergmann relativement aux produits volcaniques.

signe de fusion ; elles sont devenues blanches, très-légères & pulvérisables entre les doigts. Il n'en est pas de même de celles des Pyrénées, qui se sont converties en un émail blanc, très-beau, étincelant sous le briquet, & ayant peu de bulles. Les pierres de poix de la Saxe, qu'on trouve dans des lieux non-volcaniques, sont très-fusibles à un feu très-léger, comme l'observe Mr. la Metherie.

Les analyses faites sur le Pechstein ou pierres de poix sont très-différentes. Bergmann a trouvé dans l'une d'elles la plus grande dose de silice, une petite d'alumine, & une très-petite de calce. Une autre analysée par Wieg-
leb a donné :

Silice	65	Les 14 autres parties ont été perdues dans l'opéra- tion. *)
Alumine	16	
Fer	...	

Une troisième fournit à Gmelin :

Silice	...	90
Alumine	...	7
Fer	...	3

Comme ces laves de poix des Monts Euganéens n'avoient point été analysées chymiquement, je voulus faire ce travail sur les trois dont j'ai parlé; en voici les résultats :

Lave de poix sous Bayamonte

Silice	71
Alumine	18
Calce	4
Fer	5

Lave de Monte Sceva en très-beaux morceaux

Silice	73 $\frac{1}{2}$
Alumine	14
Calce	8
Fer	3 $\frac{1}{2}$

Lave de poix de Monte Sceva, servant de base
à ces morceaux

Silice	68 $\frac{3}{4}$
Alumine	19
Calce	8
Fer	2

Quand on compare mes trois analyses sur les laves de poix des Montagnes de Padoué, avec celle de Bergmann, de Wiegleb, de Gmelin; on trouve que la partie dominante de ces six pierres est le silice, que l'alumine y est en une dose petite ou médiocre, que la dose de la chaux y est petite, de même que celle du fer quand ces deux principes s'y trouvent. Il est donc évident que ces six pierres sont du même genre. L'infusibilité de ces pierres non volcaniques n'est pas une différence essentielle avec les volcaniques; il en est de ces pierres comme des pétrosilex dont quelques-uns se fondent au fourneau, tandis que les autres restent réfractaires. Outre cela il n'est pas vrai, que toujours les laves de poix se fondent très-facilement. Celles du Mont *del Musfato*, dont je viens de parler, exigent plusieurs jours de fourneau, pour être véritablement

fondues. Quelques laves de poix des plus foncées, qui sont d'une couleur blonde, pâle, & d'une cassure nette & polie, se teignent seulement d'un rouge obscur après plusieurs heures du fourneau, & la fusion ne s'obtient qu'après trente heures. Il est singulier, que presque toutes les laves de poix volcaniques, quelles que soient leur couleurs, rougissent dès qu'elles sentent l'action de notre feu.

Ces laves de poix qu'on trouve encore dans un très-grand nombre de lieux des Monts Euganéens, ont fait croire au Pere Terzi; Benedictin, qu'elles n'étoient que de très-grands amas d'un verre très-parfait, & il a publié cette hypothèse, il y a quelques années, dans des Lettres sur les Monts Euganéens. Il dit en avoir trouvé de gros filons dans le Mont *del Mussato* & à *Brecalon*. Cette nouveauté surprit quelques Naturalistes de Padoue, & surtout l'Abbé Fortis, qui avoit parcouru souvent ces Montagnes, & qui n'avoit pas trouvé ce verre. Il s'achemina donc sur les lieux pour s'assurer de ce fait, & il découvrit bientôt la cause de l'erreur du Pere Terzi, qui avoit pris ces laves de poix pour un verre, comme il l'apprend dans un Mémoire *sopra parecchie localita di Monti Padovani*.

Dans le Mois de Septembre 1792. le Marquis Ancoine Orologio & moi nous fîmes une

courfé dans les Monts Euganéens , pour visiter la maison de Campagne de Falzignano. Ce bon Physicien nous conduisit au Mont *del Mussato*, où devoient être ces filons supposés de verre, & nous vîmes qu'ils étoient de grosses masses d'une lave de poix, analogue à celles que j'ai décrites, j'en restai bien convaincu quand je les eus analysés à Pavie. Cette lave est d'une qualité double, l'une est interrompue par des traces fines d'une terre blanche, qui s'attache à la langue, qui a une odeur argilleuse; la lave paroît souvent divisée en morceaux, & elle renferme dans plusieurs endroits des corps étrangers, qui deviennent importants pour l'histoire volcanique. Ce sont de petits morceaux de pierres de corne, avec cette porosité qui en fait de vraies laves. Tel est un fragment de deux pouces enfermé dans un de ces échantillons, très-bien conservé & tres-caverneux; ces bulles sont arrondies & elliptiques, elles paroissent avoir appartenu à quelques courants. L'autre lave de poix de la même montagne, si je la juge par les échantillons que j'en ai rapportés, a la couleur de la Térébentine, plus foncée pourtant & moins vive; quant à la pâte cette lave est analogue à la précédente; elle forme seule des masses, & est remplie de Feldspats sans figures déterminées, ayant peu ou point de brillants. Entre les laves de poix des Monts Eu-

ganéens , que j'ai pû voir , celle-ci est la plus compacte , la plus pesante & la plus dure. Les yeux suffisent pour saisir la grande différence qu'il y a entre ces laves & le verre volcanique. L'idée du verre volcanique est prise de celle que nous avons de nos verres , & nous savons que leur caractère propre est d'avoir un grand éclat à leur surface , d'être composés de parties indiscernables , de se rompre en petits morceaux anguleux , dont les bords sont très-minces , ses pointes sont tranchantes & aiguës , les cassures parfaitement polies & glissantes , ou le plus souvent striées , ondoyantes , recourbées , pour ne rien dire de la transparence , qui est une qualité reconnue dans tous , & qui est la première. On l'observe plus ou moins dans le plus grand nombre des verres volcaniques ; au lieu que dans les laves de poix l'éclat est pour l'ordinaire obscur , leur pâte est fine , mais elle est bien éloignée de ressembler à celle du verre ; elle est moins lisse dans les cassures ; les arêtes & les angles sont moins vifs , moins tranchants ; la transparence est très-petite , presque nulle. Ces laves se distinguent encore des verres volcaniques par un autre caractère , tandis que le plus grand nombre de ceux-ci sont assez durs pour faire feu avec le briquet , je n'ai jamais pû tirer ainsi la moindre étincelle de ces laves de poix , dont j'ai parlé ; ce qui montre , qu'elles sont

moins dures que le verre volcanique; & l'on peut juger que cette dureté est moindre par les petits morceaux que le briquet en fait fauter. Enfin le poids des verres volcaniques est plus grand que celui des laves.

Mais le Pere Terzi se persuadera, que ces divers filons des Monts Euganéens, qu'il appelle verre, n'en sont pas; s'il en fait fondre quelque petit morceau dans le fourneau, le produit est un véritable émail, ayant un éclat vitreux que n'avoit pas la lave, comme on le remarque encore dans les filons de *Monte Mussato*; c'est pour cela que les laves de poix doivent s'exclure non-seulement de la classe des verres volcaniques, mais encore de celles des émaux.

En voyageant pendant l'année 1789. avec le Marquis Orologio dans les Montagnes de Padoue, pour rechercher des objets volcaniques, nous arrivâmes à *Praglia*, dans l'antique couvent des Bénédictins, où nous fûmes reçu avec toute l'hospitalité possible par le Pere Terzi. Il nous fit voir l'après-midi son Cabinet de produits Volcanico-marins, qu'il avoit trouvé dans les Monts Euganéens, & il nous fit présent de quelques raretés, dont je veux parler.

Le premier qu'on découvre, suivant ses indications à *Schivanoia*, est une pâte de feldspat, sans formes distinctes, blanche, friable,

& composée de schorls noirs, prismatiques, très-brillante, fort analogues à quelques espèces de Tourmaline. Cette pâte donne dans le four de verrerie un émail très-noir, de la plus grande densité, semé de points blancs, qui sont les feldspats à demi vitrifiés. Ces schorls font mouvoir l'aiguille aimantée à une ligne & 4/5 de distance.

Le second produit est de *Monte Merlo*, il forme une composition de feldspats très-blancs, transparents, d'une couleur changeante, à demi crySTALLISÉS, & qui produisent au fourneau un verre blanc, un peu spongieux & dur.

Le quatrième, qui est de la même Montagne, feroit croire à la première vue, qu'il est une pierre ponce, parcequ'il nage sur l'eau, mais quand on l'examine, on y decouvre une scorie vitreuse, faisant feu avec le briquet dans ses parties solides, que le feu a rendu spongieuses par le moyen des substances aëriiformes. Il se change en verre au fourneau.

Deux autres productions, une de *Muscabo*, près de *Praglia*, l'autre de *Tramonte*, étoient vraiment des Laves de poix, quoique le Pere Terzi en fasse toujours de vrais verres.

Je n'eus pas le tems de voir ces productions sur les lieux, mais je puis assurer que j'ai observé les deux, que je passe sous silence, dans les endroits que le Pere Terzi m'avoit indiqué

diqué ; le premier est au pied d'une roche très-élevée, appelée la *Pendice*, elle forme un filon qui va de l'Est à l'Ouest, & elle est un verre, suivant ce Pere. Certainement quand on lui enleve son écorce, qui est en décomposition, comme dans une infinité d'autres substances pierreuses, & qui a perdu par conséquent en grande partie ses caractères extérieurs; l'œil de l'observateur trompé est porté à prendre l'intérieur pour un vrai verre. L'aspect est poli & brillant, comme celui du verre; il a pourtant quelque apparence d'opacité, de même que quelques verres volcaniques moins parfaits. En considérant cependant la cassure fraîche des morceaux avec attention, on ne sauroit y découvrir les caractères de verre volcanique; ils n'ont pas la finesse de la pâte, ni les stries ondoyantes de la surface, ni les bords tranchants, ni les pointes aigues, on peut en broyer les fragments avec impunité, ce qu'on ne pourroit faire avec les verres volcaniques. On fait encore, que les roches primordiales, qui ont souffert l'action des feux souterrains, pour passer à l'état de verre, ne sont plus reconnoissables; elles perdent leur première forme, elles se réduisent avec les substances qu'elles renferment comme les schorls & les feldspats, en une masse similaire & homogène. Au contraire le filon, dont je parle, ne dément pas son origine; on voit qu'il pre-

vient d'un petrosilex verd-obscur ; sa cassure est un peu écaillée & conchoïde , il a un grain médiocrement fin , il n'étincele presque pas sous le briquet , & il a ses pointes légèrement transparentes. Les feldspats & les micas , au lieu de faire avec leur base une pâte homogène , se conservent parfaitement. Les feldspats ont leur forme cristallisée , il est impossible de la définir là où le petrosilex n'a pas été altéré ; il n'en est pas de même de la croute qui est à la surface ; sa base ayant été en partie détruite , elle renferme ces petites pierres qu'on en détache aisément entières avec la pointe d'un couteau ; on voit qu'elles sont de petits cristaux prismatiques à face tétraèdres rectangulaires ; on ne peut donc appeler ce filon un verre , mais seulement une lame vitreuse.

A côté de cette roche volcanique , on en voit une autre dont la base est semblable , qui a les mêmes micas & feldspats , mais qui est d'un vert terni ; elle est beaucoup plus dure & sans brillants. Ces deux roches fournissent au feu un émail cendreuse avec l'entière fusion des feldspats ; les micas s'y conservent & paroissent des pointes noirâtres dans l'émail.

L'autre produit , que je cherchois d'après les indices du Pere Terzi , existe près l'église de *Valsanzibio* , & doit être un verre errant , suivant le jugement de ce Naturaliste. J'en

pris un échantillon, je l'examinai avec soin, & je trouvai comme lui, que c'étoit véritablement un verre; il en avoit les caractères les plus surs; je brûlois du désir de le voir sur les lieux; j'allais à *Valsanzibio* & j'en trouvais plus d'un morceau errant sur le terrain, mais ils n'étoient point enterrés, & ils n'appartenoient point à une autre roche, ce qui me surprit un peu; ayant interrogé quelques-uns des habitants qui étoient là, ils me dirent: que quelques bergers avoient pris ce verre aux ornements qui environnent les Fontaines du Jardin de N. V. Barbarigo, voisin de l'Eglise de *Valsanzibio*, & que l'ayant trouvé ensuite inutile, on l'avoit jetté dans ces environs. En m'approchant de ces ornements grotesques je reconnus sans équivoque, que le verre trouvé étoit de la même espèce que celui qu'on y voyoit, & je scus ensuite par le Jardinier, que ces morceaux avoient été pris au milieu des scories des fourneaux de *Murano* près de Venise.

Je ne citerai plus qu'un échantillon volcanique, que le Pere Terzi me fit voir; cet échantillon étoit encore suivant lui, un verre volcanique errant à *Monte merlo*; c'étoit aussi un vrai verre; il est noir, compacte & pesant, mais comme je n'ai pu le voir sur les lieux, je ne puis prononcer sur son origine. Il est possible, que ce verre soit un produit de ces

Volcans très-anciens , dont Mr. Strange parle ici , Nro. 62 de son Catalogue raisonné , à l'occasion de quelques morceaux de verre fossile solitaires & accidentels qu'on rencontre dans quelques parties des Monts Euganéens ; mais on ne peut affurer que ce ne soit pas un verre du fourneau ; quoiqu'il en soit , l'accident du verre de *Murano* apprend , combien il importe d'être prudent avant de décider , si un morceau errant de verre ou de scorie , ou de toute autre substance dérivée du feu , est volcanique ou non , & même quand ces morceaux seroient volcaniques , ils ne décideroient pas sur la volcanisation du lieu où on les trouve errants. Je puis en donner pour exemple un cas observé dans la visite fugitive que je fis à *Capo Colonne* , promontoire de l'Attique , à 21 miles d'Athènes , où j'abordoisi en 1785 en allant à Constantinople avec son Excellence le Chevalier Zuliani , Baile de la République. Je vis là plusieurs pierres ponce éparfées sur le terrain , qui ne me paroissoient pas volcaniques. Elles fumaient l'eau , & comme elles sont globuleuses , j'imaginois qu'elles avoient été roulées par une rivière ; étant descendu du Promontoire , pour arriver à la cime , où l'on trouvoit ces pierres ponce , & étant allé à la plage près d'une langue étroite de terre battue par la mer ; j'y trouvai trois autres pierres ponce semblables , qui m'apprirent , que

ces pierres ponce, qui étoient à 160 pieds environ au-dessus du niveau de la mer, étoient ces pierres ponce que la mer avoit jetté sur le rivage, & que les hommes avoient porté là. Les eaux les avoient ainsi transporté des Isles de l'Archipel, qui sont volcaniques, & surtout de Santorin, qui en est une riche mine.

Chapitre XIX.

Ces exceptions qu'on peut faire à certaines relations qui établissent, qu'un pays est volcanique, parceque l'on y trouve quelques morceaux errants portants l'empreinte des feux souterrains, ne sont pas plus concluantes que beaucoup d'autres. Un Volcan a existé dans ce lieu pour quelques - uns, parcequ'il y a des matériaux très - noirs, qui ont les caractères du feu. Là d'autres soupçonnent la même chose, parcequ'il y a des laves qui ont déchiré le sein d'une montagne.

Il y a plus d'un Auteur qui annoncent de cette manière la découverte de quelque ancien Volcan; je ne nie pas la possibilité de leur existence dans les lieux indiqués, mais je dis, que ces caractères sont équivoques, & qu'ils peuvent être trompeurs. Il est vrai, que plusieurs productions volcaniques sont noires en passant de la couleur noire du fer à un noir gris. Il est encore vrai que cette couleur se conserve longtems dans diverses productions volcaniques des Isles Eoliennes, mais il est

vrai aussi , que ce noir se dissipe , & se perd comme on l'observe dans plusieurs laves du Vésuve & de l'Etna , qui ont coutume d'être d'abord plus ou moins noires , & dont la couleur palit insensiblement pour devenir enfin semblable à la terre commune. Il suffit de jeter les yeux sur les courants de laves fraîchement fortis & de les comparer avec ceux d'un âge moyen, ou même avec ceux qui sont vieux, pour s'appercevoir des dégradations successives opérées dans les couleurs , mais toutes les laves , quoique très-recentes , ne noircissent pas. Cette couleur , qui est le propre des roches primordiales , ne s'évanouit pas même souvent après qu'elles ont été tourmentées par le feu. De même la couleur de plusieurs laves s'approche du noir , parceque telle étoit celle de leurs roches primitives , comme nous le voyons dans les laves de pierre de corne. Dans d'autres la lave est grise & même blanche , parcequ'elle tire son origine de roches ainsi colorées , telles que les feldspats & les petrosilex ; & cette diversité de couleurs noire , ou grise , ou cendrée , ou plus ou moins blanche , appartenant aux roches primitives , se conserve souvent dans les émaux & les verres , qui proviennent de ces différentes roches , fondues au fourneau dans les creusets. Il est donc très - clair , que la simple couleur des pierres n'est pas une sure indication d'un Volcan.

Et même les expressions employées pour prouver l'existence des vieux Volcans sont illusives & peu concluantes, quand elles sont fondées seulement sur l'existence des filons de matières volcaniques ; car cela ne signifie autre chose , si non qu'il y a des Volcans parcequ'il y a des Volcans. Il ne suffit pas d'avoir des matières qui ayent souffert l'action du feu , il faut encore les caractériser ; il faut, par exemple, savoir, si elles sont pouzzolanes , ou cendres , ou verres , ou émaux , ou scories , ou laves. La précision & l'exactitude de notre siècle demande ce soin ; il ne suffiroit pas pour prouver l'existence d'un Volcan éteint, d'établir l'existence d'un courant de lave, sans en faire une description convenable. Les progrès de cette science dépendent absolument des descriptions exactes qu'on peut faire des produits volcaniques ; & c'est ainsi que les meilleurs Minéralogistes, qui sont aussi les plus exacts, ont fait les meilleurs Volcanistes, entre lesquels on distingue Mr. Faujas de St. Fond dans la Minéralogie des Volcans.

Je ferai ici une réflexion sur les Laves en général, qui regarde surtout celles des montagnes près de Padoue. Chacun entend par le mot Lave une substance pierreuse fondue, qui a été en mouvement. Lorsqu'une montagne est conique, qu'elle a un entonnoir renversé à sa cime, ou d'autres signes certains de son exi-

stence & lorsqu'on en voit diverger vers les parties inférieures plusieurs lits pierreux avec une progression ondulatoire , ou du moins lorsqu'on y remarque des inégalités & des tumeurs, on ne peut revoquer en doute la présence des Laves. On en est également sûr, lorsqu'il y a d'autres preuves de la volcanisation de la montagne, quand on voit, par exemple, ces lits pierreux sortir de la sommité & tendre en bas, lors même qu'il n'y auroit plus d'indices de cratère. Quand on monte sur les cimes des montagnes des Isles Eoliennes, où l'on ne voit plus de cratères, on s'apperçoit bientôt des courants de Laves; mais il peut y avoir des cas pour une montagne tourmentée par le feu, où le défaut de ces circonstances locales peut laisser indécis sur l'état de ces roches volcanisées, si elles ont coulé ou non. Je suspendis ainsi mon jugement, quand je vis d'abord les Monts Eucanéens, & je me fondois sur ces mêmes observations relatives aux roches primordiales & aux laves exposées au fourneau. Je réfléchissois donc, que les roches des Monts Eucanéens pouvoient bien n'avoir pas été des courants, & par conséquent qu'elles n'étoient pas des laves, quoiqu'elles fissent voir des marques distinctes du feu, & qu'elles montraient des laves vitreuses, comme il paroît par mes expériences au fourneau, dont je ne dirai

qu'un mot , pour ne pas m'écarter trop de mon objet principal.

Je parle au Chapitre XI. de la fusion des Porphyres à base de pierre de corne & de petrosilex ; voici ce qu'on observe pendant la fusion. Quoique les morceaux fussent d'abord d'une cassure raboteuse, anguleuse, ils prennent une surface lisse & vitreuse ; le grain acquiert dans son intérieur un aspect plus vitreux que filiceux , comme on le voit aussi dans les roches à base de pierre de corne, qui ont une apparence terreuse. Ces morceaux ne s'attachent point entr'eux, ils conservent leur figure & leurs angles, & la circonstance de la figure a lieu dans les autres cas , que je veux rappeler.

Le Feldspat du Mont St. Gothard , ou l'Adulaire du Pere Pini , perd sa couleur chatoyante , sa diaphanéité, & devient entièrement blanc, un demi émail , & à l'extérieur son aspect est vitreux.

Dans les Feldspats d'Ischia la vitrification pénètre quelques lignes intérieurement.

On employe pour quelques Poteries de Pavie une terre appelée *Biella*, du lieu d'où on la tire ; elle résiste beaucoup au feu ; elle est réfractaire dans les fourneaux de Verrerie ; quelquefois cependant elle se fond, quand la dose de calce n'est pas si petite. Je fis avec cette dernière espèce de terre de petites sphères

& de petits cubes, que j'exposai dans le four de Verrerie; au bout de quatre à cinq heures la vitrification avoit pénétré les deux tiers d'une ligne, & même une ligne entière, la portion centrale étoit à demi vitreuse.

Les laves manifestent des effets analogues; elles prennent à l'extérieur un aspect vitreux, quoiqu'elles n'eussent pas auparavant un atome de verre. En général les laves perdent leurs grains & ce tissu qui anime les roches primordiales qui les ont produites, aussi toutes, ou presque toutes pourroient être appelées des laves vitreuses.

Voilà donc un prodigieux nombre de substances fossiles, qui ont une apparence séduisante de laves, & de laves vitreuses, quoiqu'elles n'aient pas été en fusion, comme le prouvent les morceaux fortis du fourneau, qui conservent la figure qu'ils avoient avant d'être mis dans le creuset.

Instruit par ces faits j'avoue, que la première fois que je mis le pied sur les monts Euganéens, ils me parurent le théâtre de choses bien différentes de celles que j'avois vues aux Isles Eoliennes, sur l'Etna & le Vésuve, où je pus mettre en doute si les roches nombreuses qui forment ces montagnes, devoient leur origine aux éruptions volcaniques, ou plutôt si elles avoient préexisté aux incendies souterraines, qui n'auroient fait que

les pénétrer, & agir puissamment sur elles ; en y gravant çà & là leurs traces indélébiles, qu'elles ont laissé ensuite là où on les voit aujourd'hui ; mais je ne conservai aucune doute, & je fus bien convaincu, que ces amas considérables de roches étoient des éruptions ignées ou des courants de laves. La cellulose de quelques-unes fut pour moi un garant de ma persuasion. Il est indubitable que les gaz élastiques générateurs des pores & des cellules dans les roches qui ont souffert l'action du feu, ne pourroient y laisser ainsi leurs traces, si ces roches n'avoient pas été attendries, de manière qu'elles aient pû céder au choc des substances aëriiformes, qui s'échappent pendant leur fusion, comme mes expériences au fourneau le prouveroient encore si cela étoit nécessaire. Quand donc les porphyres à base petrosiliceuse ou de pierre de corne, & généralement les laves compactes prennent un vernis vitreux, & intérieurement l'aspect du verre, quoique les morceaux ne se collent pas, & ne forment une seule masse uniforme ; on y voit que rarement de petites bulles, tandis qu'elles sont grandes & nombreuses quand la fusion a été complète ; elles sont même d'autant plus grandes, que la liquidité des matières pierreuses a été poussée plus loin. La cellulose des roches volcaniques est donc une preuve, qu'elles ont été une fois fluides. Diver-

ses roches des Monts Euganéens sont cellulaires, je l'ai déjà fait voir, & je le montrerai encore. Il y a une certaine pente des Monts Euganéens, que je ne puis nommer, parce que j'ai oublié son nom, & que j'ai négligé de l'écrire dans mes journaux, mais cet oubli ne rend pas le fait moins vrai; je vis donc que cette pente est composée d'une roche à base de pierre de corne, elle est semée de petits cristaux de feldspats; elle est pleine à sa surface comme dans son intérieur de bulles rondes, telles que les fluides aëriiformes les produisent dans les laves.

En suivant ce que j'ai à dire sur les laves Euganéennes, j'observe qu'une de celles qui ont le plus de bulles, & qui en ont beaucoup, se trouve abondamment sur les bords du chemin & sur le chemin qui conduit de *Baiamonte* à *Rua*. Cette lave à base de pierre de corne, & qui a une forte odeur d'argille, a aussi une couleur de feuilles mortes, un grain presque sablonneux, & un grand nombre de trous ronds, dont le diamètre a depuis un point très-fin jusqu'à sept lignes. Plusieurs de ces trous sont remplis par des petits globes de carbonates de chaux cristallisé, qui se sont formés là par la filtration. Cette lave fournit au feu de verrerie des émaux noirs & opaques, & leur extérieur fait croire cette lave fort antique.

Au Sud-Ouest d'une partie de *Rua* on voit

une roche volcanique , tombée en grosses masses du haut , elle renferme des feldspats , qui font exception à ceux qu'on trouve dans les laves innombrables que j'ai décrites. Cette roche , qui a suivant les morceaux une couleur , ou cendrée , ou rougeatre , ou d'un violet éteint , est à base de petrosilex avec un grain terreux. On y trouve encore des micas exagones avec des côtés obliques , de même que des feldspats cubiques , prismatiques , quelquefois sans formes déterminées , faisant grand feu sous le briquet , & formant des lames très-brillantes. Les plus grands ont cinq lignes & 3 quarts. Ici cependant chaque feldspat en ferme étroitement une petite partie de la base petrosiliceuse , qui lui sert comme de noyau , & qui occupe une bonne partie de son aire ; mais comment cette singularité a-t-elle été produite ? Je ne vois pas qu'on puisse l'expliquer , à moins de supposer , que lorsque les particules intégrantes des feldspats disséminées dans la base terreuse & liquide se font unies en petites masses crySTALLISÉES par la force d'aggrégation , chacune de ces petites masses a emprisonné une partie plus ou moins grande de cette base. La rareté du phénomène suppose pourtant une circonstance locale , qui a eû des rapports directs avec cette singulière combinaison , & que j'ignore absolument.

Les feldspats se fondent bien au fourneau ,

& ils se confondent avec leur base de manière qu'ils forment un verre solide, à demi transparent, piqué de noir par les micas de cette couleur, qui sont restés réfractaires.

Je ne dis rien d'une autre lave poreuse de *Rua*, & de deux laves compactes à base de pierre de corne existant dans ses environs, qui sont très-communes. Je m'arrête plutôt à une lave, qui est formée par des couches obliques à l'horizon, je la trouvois aux bords du chemin qui conduit de *Galzignano* à *Ciesà*; elle est blanche, compacte comme les fins carbonates de chaux, auxquels elle ressemble par les cassures & le poids; elle étincelle un peu sous le briquet, & se distingue des autres laves par des points nombreux d'un vert tendre, qui ressortent sur un fond blanc; mais on ne peut bien les voir, qu'avec une lentille & le secours d'une vive lumière. Les points verts étant alors agrandis, on trouve qu'ils ne sont qu'une terre à demi poudreuse, qu'on en détache avec la pointe d'une aiguille, & qui a coutume d'être séparée par les fentes des petites masses sans formes distinctes d'un quartz blanc transparent. J'ignore si cette poussière est une décomposition du quartz, ce qui ne me paroît pas vraisemblable, parcequ'elle est dans le plus intérieur de la lave, où elle n'a point été altérée; ou plus vraisemblablement si elle est une matière

qui y est arrivée. Outre ces grains quartzeux la base petrosiliceuse de cette lave contient des feldspats rares & très-petits , que l'on ne peut confondre avec les petits grains quartzeux à cause de leur éclat changeant , de leur forme rhomboïdale , & des petites lames qui les forment.

Il faut dire , que la base de cette lave exposée au feu , a servi de flux à ces petits grains , puisqu'il en est résulté un émail homogène & blanc , sans aucune trace de grains quartzeux & de feldspats.

Cette lave ressemble à celle qu'on découvre dans le lieu appelé *Pigozzo* , vis-à-vis de *Cataio* , à l'exception que les grains quarzeux ne sont pas accompagnés de petites tâches vertes , cependant elle donne au feu le même produit.

A *Monte nuovo* il faut remarquer plusieurs masses d'une lave tellement décomposée , que la seule pression du doigt les réduit en poudre. Elle est à base d'argille , les feldspats prismatiques y sont nombreux , mais ils sont moins faciles à réduire en poudre. Il est rare de trouver dans les Volcans des feldspats aussi altérés , quand même ils auroient éprouvé l'effet des acides : leur décomposition doit être l'ouvrage de l'eau de l'atmosphère. Si l'on rompt cette lave il s'en sépare quelques petits prismes octogones & exagones très-aigus oblique-

ment tronqués ; leur base est moins molle que celle des prismes , auxquels ils sont liés , qui ne sont point du genre des schorls & des feldspats , & qui ne semblent pas différer des autres essentiellement par leurs caractères extérieurs.

Dans le nombre des laves de poix dont j'ai parlé , il y en a une remarquable entre les autres aux yeux des Volcanistes , par les pierres ponces qu'elle renferme. *Monfalice* , ce mont isolé entre les Euganéens , d'une grandeur moyenne , est en partie composé d'une base blanche , argilleuse , son aspect est terreux ; en général on l'observe dans les mêmes circonstances. Seulement quand les pierres poncees de la lave de poix sont une dérivation de ses parties dilatées & gonflées par les substances gazeuses , les pierres poncees de cette lave lui paroissent étrangères , elles sont formées epar des globules blancs qui se séparent facilement de la base qui les a vraisemblablement pris pendant qu'elle couloit. Ils ressembleroient aux globules de pierre ponce de *Pompeïa* près du Vésuve , s'ils étoient plus petits ; les unes & les autres donnent au feu un émail analogue. Cette lave renferme encore des petits cristaux de feldspats , qui se vitrifient entièrement au feu.

Le mont de Arqua fut le dernier que je visitai ; sa cime est formée par une lave compacte , ignée , étincelante sous le briquet , à base de pierre de corne , avec de petits cristaux micacés

micacés & feldspatiques, fusibles au feu. Cette lave est disposée en lits presque horizontaux.

Je joindrai encore à toutes ces laves que je viens de décrire, quelques autres du Mont *del Cataio*, observées ensuite par le Marquis Orogio. Le voisinage de sa maison de campagne lui permit de le visiter avec soin; il en recueillit des morceaux importants, il en nota les localités, & il eut la bonté de me les envoyer à Pavie avec les descriptions que je rapporterai ici, en les abrégeant & en y faisant les petits changements qui m'ont paru nécessaires.

Iere Lave. Une des plus belles des Monts Euganéens. Le feldspat en masse en forme la base; mais il est difficile de le reconnoître par ses caractères extérieurs, le feu l'a changé en une lave vitreuse, cendreuse, compacte, peu dure à cause de ses nombreuses fentes; elle renferme des micas & des feldspats cristallisés; l'émail qu'elle fournit au feu est semblable à celui des laves de poix; il forme avec les micas & les feldspats fondus une masse homogène.

Cette Lave, sur laquelle est bâtie le palais du Marquis degli Obizzi, occupe au Sud une étendue considérable des bases du Mont *del Cataio*, elle se prolonge au Nord - Est; cette lave est si fort décomposée, qu'elle

perd les caractères d'une lave vitreuse, & qu'elle prend ceux d'une lave terreuse & pulvérulente. Un œil exercé y découvre des lineaments vitreux; & je suis persuadé qu'une excavation profonde de cette lave décomposée laisseroit mieux voir sa nature vitreuse, tout comme on pénètre mieux de cette manière la nature des autres pierres tant naturelles que volcanisées, qui ont été attaquées à leur surface par les agents qui ont pu exercer sur elles leur action rongeante.

Dans l'intérieur de cette lave décomposée on trouve plusieurs globules de petrosilex très-caractérisés, ils ont leur état naturel. Comme ils sont errants, je n'ose pas les mettre dans le nombre des laves, de même que plusieurs pierres de ce genre; ils sont environnés par une croute argilleuse, blanche, qui s'attache à la langue. On découvre dans l'intérieur divers points micacés & de petites lames feldspatiques. Le feu du fourneau couvre cette lave d'une espèce de verre superficiel, mais les morceaux ne perdent pas leur figure.

Ile de Lave. On la rencontre au quart de la hauteur du mont; elle s'élève ensuite jusqu'au sommet; on la voit en morceaux détachés sur la longueur de ses pentes. La base de cette lave est compacte, pesante, ses particules sont très-fines; il y a des écailles de feldspats; sa couleur est

celle du fer ; le fourneau la change en un émail plein de bulles , qui conserve sa première couleur.

III^{me} Lave. Cette espèce est en partie ensemblée dans celle du No. II. Elle en sort par des filons tortueux d'une différente grosseur ; qui prennent différentes directions ; un d'eux coupe la lave vitreuse décomposée du No. I. La base de cette lave est un petrosilex compact , d'un grain fin , accompagné de petits cristaux mica-cés & feldspatiques. Elle a une couleur d'un gris livide tirant sur le noir , sa fusion au fourneau est complète quand elle en a éprouvé la chaleur pendant 38 heures.

IV^{me} Lave. Elle est blanche , légère , décomposée comme les échantillons du No. I. Sa base est argilleuse , elle s'attache à la langue ; les petits cristaux de mica noir & de feldspats qu'elle renferme sont sains. Cette lave qui se prolonge en filons , sort du sein de la lave No. II.

Son produit au fourneau est un verre à demi diaphane & cendreuse , les feldspats y entrent en fusion , mais cette lave attaque fortement les creusets en se combinant avec leur terre. Elle a formé autour des parois un joli vert , couleur d'émeraude très-transparent.

V^{me} Lave. Les bancs de laves de poix qui forment le *Cataio* , ne sont pas les seuls ,

on en voit un vers le sommet au Sud-Est, interrompu par plusieurs stries blanches très-fines & parallèles, qui forment un curieux contraste avec les stries rougeâtres de la lave de poix qui sont interposées. Ces stries blanches, autant que j'ai pu le comprendre, sont la même lave décomposée, peut-être par la filtration des pluies, qui s'introduisent dans les fentes de la lave; elle se change au fourneau en un émail semblable à celui des autres laves de poix; ces feldspats qu'on y trouve, se fondent alors.

VI^{me} Lave. Le Marquis Orologio la caractérise ainsi. "Près de la sommité de la
 „ première cime, car le Mont *Cataio* a
 „ deux têtes, il y a une plaine assez gran-
 „ de, irrégulière par ses bas & ses élé-
 „ vations, que je soupçonnerai presque
 „ un très-ancien cratère, détruit par le
 „ tems, & rempli par ses ruines. On y
 „ trouve des masses énormes d'une es-
 „ pèce de brèche ou poudingue, com-
 „ posée de petits fragments de plusieurs
 „ laves unis & enfermés par une argille
 „ endurcie. „

En observant cette brèche avec attention, je l'ai trouvée très remarquable. Le schorl noir en masse en forme la plus grande partie; les petits morceaux y sont entourés par une

croute terreuse, cendreuse, qui s'attache à la langue, & qui est une décomposition de ces schorls. Cette croute est très-superficielle dans quelques morceaux schorlacés, dans d'autres elle est plus ou moins considérable, dans quelques-uns elle laisse seulement un point noir au milieu. Ces petits morceaux sont pour l'ordinaire anguleux, ce qui prouve qu'ils n'ont pas été coulants. Tous sont liés par un ciment peu considérable d'un jaune pâle, d'un aspect vitreux, mais altéré par la décomposition. La brèche se réduit au feu en une scorie noirâtre & écumeuse.

La décomposition de cette brèche est opérée par le tems & les météores ; les fragments schorlacés paroissent avoir préexisté à la substance vitreuse, qui les a pris en coulant sur eux, & qui en a fait un corps avec elle. Ils pourroient être les débris d'une lave très-ancienne à base de schorl en masse. Si l'on ne veut pas croire que les gaz élastiques aient rompu quelques filons de schorls, qu'ils les aient réduits en petits morceaux par le choc, & lancés ensuite par la bouche d'un Volcan sans avoir été altérés par le feu.

VII^{me} & dernière Lave. Quoiqu'elle soit spécifiquement celle du No. II. elle mérite pourtant d'être distinguée par la modification qu'elle a éprouvée en se formant ; à la moitié environ de la hauteur de la

montagne on voit au Sud-Ouest une espèce de creux, d'où partent deux ordres, l'un plus élevé que l'autre, de colonnes prismatiques & vitreuses ; leur hauteur diffère quelquefois d'un pied & quelquefois de trois. En considérant cette déchirure de la montagne, auxquelles ces colonnes sont adhérentes, on voit, que lorsqu'elle étoit entière, ces colonnes prismatiques s'éloignoient peu de leur point central. La base de cette colonne est donc un trap, il est très-semblable à celui du No. II. par sa pâte & les feldspats qu'on y trouve.

Cette pierre mêt en mouvement l'aiguille aimantée presque à deux lignes, & elle peut servir de pierre de touche, comme Cronstedt le remarque dans les Traps suédois.

Réflexions & conséquences :

L'ensemble des faits, réunis dans ce Chapitre, nous instruit sur la nature des roches volcaniques des Monts Euganéens ; mais cette instruction est bien plus utile, quand on essaye de comparer ces Volcans avec ceux de l'Italie & de ses environs, éteints ou brûlants. L'observation & l'expérience apprennent qu'il n'y a rien d'isolé dans la nature, que tout y est lié & gradué avec divers rapports, & par conséquent que l'on ne peut rien savoir

que par des comparaisons ; c'est l'objet que je me suis surtout proposé dans mes précédentes recherches , où je cherchois à rapprocher les faits que je découvrois , à les analyser , à les comparer entr'eux avec les faits analogues déjà découverts. Dans le livre que je publie aujourd'hui , je suis cette méthode , qui me paroît la plus propre pour avancer les progrès de la Physique & augmenter nos connoissances , c'est sous ce point de vuë que je vais faire ces réflexions.

Quoique la mer soit à-présent éloignée de quelques miles des Monts de Padoue , il est hors de doute qu'elle les a anciennement baigné , comme on le voit dans les carbonates calcaires & leurs lits horizontaux , de même que dans les testacées marins , que plusieurs Naturalistes y ont trouvés. Les observations de Mr. Strange *) & Fortis **) ôtent tous les doutes sur l'opinion , que ce groupe de petites Montagnes & de Collines formoit une fois autant de petites Isles volcaniques comme les Isles Eoliennes , les Isles Ponces , de Santorin , & plusieurs autres analogues. Seulement dans les Volcans très-anciens de Padoue l'embrasement est devenu moins sensible , parcequ'il n'en reste que quelques traces cachées dans

*) Lettre géologique de Mr. Strange.

**) Memoria geografico - fisica intorno la vera situazione del' Isole Eletridi degli Antichi.

leurs fameuses eaux thermales. La grande antiquité de ces Montagnes est sûrement la cause pour laquelle ces Montagnes qui conservent exactement leur physionomie volcanique, sont fort altérées à l'extérieur; elles ont été sans doute privées de leur cratère par la chute de leurs parois, & par l'éboulement des terres que les pluies auront occasionnés; d'ailleurs la plus grande partie des laves scoriacées & poreuses, qui y manquent, ont été réduites en terreau par l'industrie des hommes. Le plus grand voisinage de ces lieux avec ceux qui ont été peuplés par des nations civilisées, peut avoir beaucoup contribué à en ôter le premier aspect sauvage, & à les rendre en bonne partie soumises à la culture plutôt que d'autres régions qui ont brûlé beaucoup plus tard, & qui ne sont pas fort peuplées.

Il est très-important de considérer la grande analogie des laves vomies par les volcans connus avec celles des Monts Euganéens, d'autant plus qu'elles ne sont pas des pierres simples mais composées ou des roches. Les laves de l'Etna sont pour l'ordinaire à base de pierre de corne ou de schorl en masse, unies au feldspats, aux schorls crySTALLISÉS ou aux chrysolites. Les feldspats, les grenats, les schorls crySTALLISÉS sont corps avec les laves des Isles Eoliennes, qui sont à base de petrosilex, de pierres de corne & de schorls en

masse. Le petrosilex, la pierre de corne & le grenat ne sont jamais séparés des schorls, des feldspats & des micas dans les laves du Vésuve *) Celles d'*Ischia*, à base de pierre de corne, sont remplies de feldspats. Chap. X. Les Isles Ponces, qui sont non seulement graniteuses, fournissent encore des laves filiceuses, accompagnées de schorls, de feldspats & de mica. *St. Fiora*, dans la Toscane, est composée de laves graniteuses *).

On a vu des faits analogues dans les Monts Euganéens; à la base de leurs laves, qui est un schorl ou un feldspat en masse, une pierre de poix, ou de corne, ou un petrosilex, se joignent le mica, le feldspat, le schorl cristallisé, & même des grains quartzeux. Quoique je n'aie étudié qu'une partie de ces montagnes, cependant je crois pouvoir dire d'après les recherches de Mr. Strange, que le noyau de toutes est un composé de cette pierre. C'est donc ainsi que les feux souterrains anciens, qui ont ravagé cette partie de l'Italie & de son voisinage, ont eu leur foyer dans une roche de différente qualité, mais qui fait quelle est la profondeur de leurs racines sous terre? J'ai dit *sous terre*, car quoique par la violence des feux volcaniques ces roches sortent à la sur-

*) Gioeni.

*) Dolomieu.

face par grandes & nombreuses masses , au delà & en deçà de la chaîne des Appennins, ils ne concourent pourtant jamais , ou presque jamais , à leur formation. Ceux-ci résultent surtout , autant que j'ai pu l'observer , en divers endroits des carbonates calcaires , des stéatites , des pierres arenieres , & d'une espèce de schorl quartzeux micacé , sur lequel s'appuient en grande partie les Panie. Il n'est pas improbable que cet ordre de roches , qui n'ont pas été affectées par le feu , soit enseveli sous le grand corps des Appennins.

Je n'ai pas voyagé dans les Montagnes du Vicentin , qu'on scait d'une origine Volcanico-marine ; on est privé d'une lithologie exacte de ce pays intéressant , mais par des échantillons que j'ai eu de mes amis , & surtout de Mr. Jean Arduino , de même que par mes conversations avec cet homme savant à Vénise , je comprends aisément , que les laves de cet endroit ont la roche pour base , & cette roche est un petrosilex ou une pierre de corne. Les corps étrangers , emprisonnés dans ces laves , sont les schorls , les feldspats , les micas ; quelquefois la roche volcanique & graniteuse.

Je ne remplirai plus mon but , si je m'arrêtais à considérer les substances pierreuses qui ont été attaquées par les feux volcaniques hors de l'Italie , & qui ont été décrites par de bons Naturalistes ; comme ces feux paissent s'en-

foncer à une grande profondeur ; on peut au moins en juger par les montagnes qu'ils soulèvent hors de la terre ; il s'ensuit , que ces roches , qui forment de nombreuses chaines de Montagnes très hautes , sont originaires des lieux très profonds , où l'on auroit ignoré leur existence , si les éruptions volcaniques ne les avoient pas mises au jour. On voit ainsi combien s'étendent les roches dans la constitution de l'écorce qui enveloppe le globe , la seule partie qu'on puisse étudier , & pour celle qui est dans l'intérieur nous n'aurions jamais pu la connoître sans le débordement de ces fleuves embrasés qui l'ont déchirée.

Trois bases différentes ont fixé mes regards dans les roches Euganéennes , le feldspat en masse , le petrosilex & la pierre de poix. La première pierre s'est changée en une lave vitreuse par l'action du feu , je n'ai rien vu de pareil dans les autres volcans que j'ai étudié. On remarque dans les Isles Eoliennes que le feldspat en masse a concouru à la formation de plusieurs laves , mais on ne peut leur donner le nom de vitreuses , elles conservent plus ou moins l'extérieur du feldspat , ou bien il s'est changé immédiatement en verre ou en émail.

Le petrosilex forme presque aussi une exception générale par rapport aux Volcans Eoliens ; on a vu que la plupart de leurs laves sont à base de petrosilex. Cette pierre conserve

toujours assez de ces caractères primordiaux. Elle a un principe de *fibrosité* ou d'expansion dans ses parties, qui prouve, qu'elles ont été affectées par le feu. La seule lave à base de petrosilex du cratère de Vulcano en est exemte, Chapitre XIII. Au contraire plusieurs petrosilex Euguéens se montrent par leur tissu, leur grain, leur densité, leur cassure, si parfaitement semblables au petrosilex naturel, qu'on ne les distingueroit pas s'ils n'étoient pas passés à l'état de lave. Cette particularité n'est pourtant pas exclusive dans les Volcans Euguéens ; elle appartient aussi aux Isles Ponces, comme Mr. Dolomieu l'a démontré dans un très-grand nombre de laves à base petrosiliceuse. Ces laves seront toujours étonnantes pour nous, parceque nous ne pouvons comprendre par l'action de notre feu, comment cette pierre peut se fondre & couler sans perdre un seul de ses traits.

Enfin les laves à base de pierre de poix, très-abondantes dans les Monts Euguéens, sont un objet de réflexion. Il n'est pas sûr, que l'Etna & le Vésuve en ayant jamais vomé un morceau. Il en est de même des Campi flegrai. Dans l'Isle de Lipari, entre toutes les Isles Eoliennes, j'en ai trouvé quelques morceaux errants, qui étoient plutôt passés à l'état d'émail. (Chapitre XVII.)

Mais quoique cette pierre de poix soit rare, elle n'est pourtant pas bornée aux seuls Monts Euganéens. Les Volcans de la Hongrie & ceux de l'Auvergne en fournissent de très-belles. Il reste à savoir, si elles entrent dans le nombre des laves, ou plutôt si elles ont formé des courants. On doit être sûr qu'il y a des pierres de poix dans les Isles Ponces, suivant les observations de Mr. Dolomieu *) comme dans les Monts Euganéens. Suivant cet Auteur ces laves ont dans ces deux endroits pour base le feldspat avec la magnésie, qui y est très-abondante; & dans une note à son livre sur les Isles Ponces, où il parle des laves du Vicentin, il observe, qu'on y trouve des pierres de poix au milieu de quelques autres productions volcaniques, mais plutôt comme une concretion formée postérieurement par la décomposition des matières volcaniques qui contenoient beaucoup de magnésie; ce qui fait conclure à cet Auteur, que la magnésie est un des principes constitutifs des pierres de poix des Volcans. Il est pourtant vrai, que dans les trois analyses des laves de poix des Monts *Sceva* & *Baiamonte*, qui sont dans les Monts *Euganéens*, je n'ai pas retrouvé un atome de cette terre.

L'Abbé Fortis, dans les Laves de Poix du

*) Annotazione al Bergman,

Mont *Brecalon*, crues du verre par le Pere Terzi, dit avoir trouvé le passage du Petrofillex à la pierre de Poix *) En confrontant les autres analyses du Petrofillex avec les miennes dans les trois pierres de poix nommées, on voit effectivement, qu'elles sont d'accord, avec la seule différence, que le Petrofillex est pour l'ordinaire privé de fer, & qu'il se trouve en très-petite dose dans mes laves de poix analysées.

D'ailleurs ayant montré, que les pierres de Poix non-volcaniques sont du même genre, je ne serai pas éloigné de croire, que plusieurs de ces dernières tirent leur origine des premières.

Entre un très-grand nombre de recherches que j'ai faites sur les roches des Volcans des deux Siciles, j'ai toujours cherché à découvrir le degré de notre feu nécessaire pour les faire fondre, afin de mesurer l'énergie des feux souterrains qui les avoient fondues, j'ai suivi la même méthode pour les roches des Monts Evganéens, en me servant du même feu, c'est-à-dire, du four de verrerie. Quant aux bases de ces roches, nous avons vu comment toutes ont coulé, même les Petrofillex les plus durs & les plus compacts. Les feldspats se

*) Livre cité.

sont montrés presque également fusibles, de même que les micas, qui sont si abondants dans ces roches Euguéennes.

La facile fusion des Feldspats m'a un peu surpris, quand je la comparois à leur infusibilité, si non constante au moins très-fréquente dans les mêmes roches des autres Volcans exposées à l'action du même feu. Et comme j'ai fondu ces feldspats, détachés de leurs bases, on ne pouvoit pas dire, qu'elles leur eussent servi de fondants. Une différence si remarquable ne paroît provenir que des différentes doses des principes constituants, à moins de penser qu'il s'étoit mêlé quelque élément particulier à ceux des Feldspats Euguéens pour faciliter leur fusion; quoique l'œil ne peut pas s'en appercevoir, & quoiqu'il ne puisse pas trouver des différences sensibles dans les apparences extérieures entre les spats fusibles & les infusibles,

La fusion des Laves des Monts Euguéens dans notre feu a produit un émail & un verre, comme la fusion des autres Laves, on l'a vû du moins dans mes précédents récits; aussi le feu a détruit dans ces productions volcaniques leur structure primordiale que leur avoient laissé les embrasemens souterrains.

Les Basaltes de Vulcano & de Felicuda sont les produits du feu, ceux de Monte

Rosso , de Monte Ortone & de Cataio , qui sont les parties intégrantes des roches volcaniques prolongées ont la même origine. Cette vérité avoit été apperçue par Mr. Strange & par d'autres Naturalistes , mais c'est un sujet digne de remarque , que le Trap se soit formé prismatiquement par la voye sèche , & qu'il ait pris la même forme en Suède par la voye humide , comme je l'ai dit ailleurs ; ce qui démontre toujours mieux que les circonstances locales seules peuvent déterminer , laquelle des deux voyes a contribué à la formation des Basaltes.

Mais ces deux voyes se sont réunies dans la formation des Collines & des Montagnes de Padoue. Le mélange des Carbonates calcaires avec les Laves ne permet pas d'en douter ; on ne trouve pas cette combinaison dans les Isles Eoliennes , mais on l'observe dans les Monts du Vicentin , au Vésuve , dans les Volcans éteints du *Val di Noto* en Sicile , dans ceux du Portugal , & de l'Allemagne près du vieux Brisach , & probablement dans les autres Montagnes volcaniques ; ce qui engage le Naturaliste à rechercher lequel de ces deux agents a déployé sa puissance le premier. Je m'abstiens de traiter cette question embarrassée , que les observations de l'Abbé Fortis semblent avoir écarté ; mon unique but dans le petit voyage , que j'ai
fait

fait aux Monts Euganéens, a été de rassembler sur les lieux les productions volcaniques de quelques-uns, sans m'occuper trop des localités, & de les décrire fidèlement, afin d'étendre nos idées sur les Volcans.

CHAPITRE XXI.

Recherches expérimentales sur la nature des Gaz des Volcans & les causes de leurs éruptions.

Les effets montrants une parfaite ressemblance entre quelques Gaz des Volcans & ceux que produisent, les Laves & les autres Substances analogues, refondues à notre feu, engagent à découvrir la nature des premiers en recherchant celle des seconds. Matras d'argille remplis dans ce but jusqu'à un certain point de productions volcaniques, & soumis au feu d'un fourneau chymique, en les faisant communiquer avec l'appareil au Mercure, Verres tigrés de Lipari, observés de cette manière. Phénomènes observés dans les Matras pendant l'opération. Il ne parut aucun Gaz sur le Mercure. Le Verre qui s'est refroidi dans le Matras après 8 heures de feu, étoit plein de bulles. Il n'y a pas d'apparence que ces bulles soient produites ou par l'air atmosphérique renfermé dans les interstices du verre, ou par quelque Gaz permanent. Soup-

gon que ces bulles sont formées par la gazification du Verre, occasionnée par la véhémence de la chaleur. *Vérification de ce soupçon dans le Verre le plus pur de Lipari. Rupture du Matras produite par cette gazification dans le moment de la plus grande chaleur. Raison pour laquelle ce Gaz ne passe pas dans l'appareil pneumato-chymique, Rupture d'un troisième Matras par la grande gazification d'un émail de Procida sublimé pendant la gazification & resté adhérent sous la forme d'un voile subtil & de points émaillés sur les parois internes du Matras. Confirmation sur d'autres Matras en employant le même émail. Signes évidents de cette sublimation dans la fusion de quelques substances volcaniques mises au fourneau dans quelques creusets couverts. Raison pour laquelle cette sublimation ne se manifeste pas dans chaque expérience. Verre noir faïence qui ne se gazifie pas au fourneau dans les Matras, mais qui a besoin d'un feu plus vif. Expériences sur six autres corps volcaniques qui ne se gazifient que peu ou point au fourneau, mais fort-bien dans les Matras sans aucune apparence de Gaz permanent. Conclusion que ces bulles & ces tumeurs de différentes tailles, si fréquents dans les productions volcaniques ne sont pas l'effet de quelques Gaz permanent, qui ait agi sur eux, mais d'un fluide aéri-*

forme produit par la sublimation excessive de leurs parties exposées au feu. Ce n'est pas que les productions volcaniques ne donnent quelques Gaz quand elles sont soumises à notre feu. Preuves en petit tirée du fait. Comment ce fluide aëriiforme contenu dans le fond d'un cratère volcanique, étant abondamment mêlé à une Lave liquide, violemment attisée par les feux souterrains peut avoir sa force énergique pour soulever cette Lave jusques au sommet du cratère, & l'obliger à verser par les côtés, & à former des courants. Autre preuve de fait, qui rend probable l'hypothèse, que cette vapeur élastique recueillie abondamment, se trouve retenue sous terre par quelque obstacle impénétrable, & y produit alors des Tremblemens de Terre locaux, des Tonnerres souterrains, des Mugissemens, & déchire les flancs de la montagne, par où elle oblige la Lave à s'échapper. Improbabilité que cette vapeur soit la cause des grêles lancées par les Volcans. Nécessité de recourir à d'autres Gaz plus puissants pour expliquer ces éruptions. Présence de ces Gaz indiqués dans quelques Volcans. Il est vraisemblable que dans les éruptions plus grandes il y a un agent beaucoup plus énergique, l'eau de la mer, réduite en vapeurs. Rapport entre la Mer & les Volcans brûlants. Retraite imprévue de la Mer qui abandonne le Vésuve dans ses

éruptions les plus violentes. Cette retraite est probablement produite par les grands Volumes de ces eaux observés dans les cavernes de la montagne. Expériences & accidents, qui démontrent la fureur des explosions & des détonations des Volcans par les eaux réduites en vapeurs. Recherches si l'eau tombant sur l'incendie des Volcans peut produire des explosions, comme il est certain que cela doit s'opérer quand elle s'insinue par dessous, & qu'elle ne peut trouver aucune issue. L'eau qui tombe sur les matières huileuses, quand elles bouillissent, produit de petites explosions, & favorise l'affirmative. Arguments pour la négative tirés de l'eau versée sur quelques substances fondues plus analogues que les huileuses avec les matières fondues des fourneaux. Phénomène curieux observé alors. Faits analogues observés dans la chute de ce liquide sur le fer & le cuivre fondus. Explosions & détonations dans l'eau qui vient à toucher la surface de l'étain & du plomb fondu. Les unes & les autres sont plus grandes quand l'eau est renfermée entre ces métaux fondus. Bizarres anomalies dans ces expériences. Expériences tentées sur les Laves fondues. Il n'y a aucune explosion quand on verse l'eau sur elles, & lorsqu'on ne l'introduit pas dans l'intérieur. Explosion d'autant plus forte qu'elle pénètre l'eau plus in-

véricurement. Résultats semblables en employant l'eau de mer. Conclusion que l'eau ne peut produire des éruptions, quand elle tombe sur le cratère des Volcans, mais qu'elle doit en produire de violentes quand elle y est introduite par - dessous, ou quand elle y pénètre par les côtés. Dans les grêles volcaniques, moyennes & petites, les Gaz permanents, découverts dans les Volcans, paroissent jouer un grand rôle. Les symptômes & les jets constants de Stromboli ne peuvent provenir de l'évaporation de l'eau ou de celui de l'évaporation de la Lave, mais elles dépendent de l'activité de quelques Gaz. Examen, si ce Gaz est l'hydrogene. On rejette cette hypothèse, on ne peut admettre l'air atmosphérique. L'hypothèse du Gaz oxygène pour expliquer les Phénomènes de Vulcano & de Stromboli me semble moins invraisemblable.

Après avoir raconté les observations que j'ai faites dans mon voyage aux monts Euganéens, je puis dire, que j'ai fini ce que j'avois à dire sur mes voyages volcaniques, suivant ce que j'ai annoncé dans mon introduction; il me reste à discuter quelques points relatifs aux Volcans pris en général, ils sont trop étroitement liés avec ce que j'ai dit, pour

pouvoir les omèttre sans oubli. J'ai parlé mille fois des Gaz des Volcans. On démontre comment les substances pierreuses, fondues par le feu se raréfient par celui des Gaz, se gonflent, deviennent cellulaires, comme on le voit dans plusieurs Laves, Pierres ponce, Verres & Emaux. On fait voir encore comment la violence de ces Gaz soulève les matières fondues du fond des cratères jusqu'à leurs cimes, en remplissant leur capacité, & comment ils les font verser hors des bords, puisque l'on observe souvent ces phénomènes au fourneau de verrerie, mais dans ce moment où les Physiciens & les Chymistes sont très occupés par leurs recherches analytiques sur les fluides aëriiformes, ce n'étoit pas assez de prouver la présence des Gaz dans les matières fondues, il falloit encore découvrir leur nature & chercher leur influence sur les éruptions volcaniques.

Les recherches sur l'activité des feux volcaniques sont un autre point très-intéressant, dont j'ai parlé dans l'introduction; mais mes expériences innombrables faites dans le four de verrerie sur presque toutes les Laves & leurs roches primordiales, également soumises à la fusion, paroissent prouver que l'activité de ce feu ne doit pas être bien grande, puisqu'elle n'égale pas celle de notre feu, qui produit les mêmes effets. Ces expériences apprennent pourtant ce qu'on ignore à cet égard; mais je ne

vois pas le problème résolu complètement, puisqu'on pouvoit opposer à ces faits un très grand nombre d'autres, qui ne sont à la vérité pas d'accord, puisque si les uns paroissent prouver l'action violente des feux volcaniques, les autres montrent sa foiblesse. Ces faits, rapportés par des Auteurs accrédités, meritoient l'examen; il falloit les peser séparément. Tels sont les deux sujets que je veux traiter dans ces deux Chapitres, & auxquels j'en ajouterai un troisième très court, pour rapporter une découverte chymique, que j'ai faite; c'est ainsi que je terminerai mes recherches sur un genre des phénomènes les plus terribles du globe.

En considérant ces bulles, ces vuides, ces tumeurs, qui sont dans plusieurs Laves, Verres & Emaux, elles me parurent occasionnées par les fluides aëriiformes, & je vis même qu'elles se produisoient dans ces mêmes corps soumis à l'action de notre feu, ce qui m'engagea de me prévaloir de son moyen pour découvrir la nature de ces fluides. Je résolus donc de faire fondre dans des Matras diverses productions volcaniques, celles surtout où l'abondance de leurs bulles gazeuses les soulevoient du fond des creusets, & les faisoient verser; j'ajustai les cols des Matras à l'appareil pneumatique à Mercure, pour pouvoir recueillir & examiner les Gaz que l'action du feu chassoit des substances fondues. Les Matras étoient faits avec cette ar-

gille, employée pour les creusets de verrerie ; leur fond étoit sphérique , ils avoient un col long , leur épaisseur étoit de six bonnes lignes. Quand je me fus assuré , qu'ils étoient sans aucune fente , en y soufflant avec force après les avoir plongé dans l'eau , parce qu'ils ne s'en échappoient pas la moindre bulle , je les armai encore extérieurement , je les soumis à l'action de la pompe pneumatique , & je vis clairement qu'ils étoient sans aucune ouverture , je répétai ces épreuves après l'opération , & je m'assurai ainsi , que les fluides aëriiformes produits ne venoient point du dehors ; à l'orifice du col des Matras je luttai un ballon de verre , dont l'autre extrémité plongeoit dans le mercure , afin que si les matières volcaniques avoient produit quelque liqueur , on eut encore la facilité de la recueillir ; c'est ce qui arriva , & cette liqueur fut d'une nature que je n'aurois jamais imaginé , & que je me réserve de décrire séparément , pour ne pas confondre des choses différentes.

Le premier produit soumis à l'expérience fût la sixième espèce des Verres de Lipari , dont le fond noir est tiqueté de points blancs ; je l'ai appelé Verre tigré. Chapitre XV. J'en mis dans le Matras 12 onces , je réduisis cette substance en poudre avant de la mettre dans le Matras , comme toutes celles que j'ai soumises à la même expérience pour en détruire les bulles. Les 12 onces occupèrent à-peu-près le tiers

du ventre du Matras, afin que la matière put se gonfler à son aise.

Le verre soutint pendant 8 heures l'action du feu, il fut lent pendant 5 heures & fort pendant les 3 autres ; au bout d'une heure & trois quarts il parut déjà sur le mercure une petite quantité de fluide aëriforme, qui ne s'allumoit pas lorsqu'on y plongeoit une petite bougie allumée qui ne s'éteignoit pas, & ne la rendoit pas plus vive, mais la laissoit précisément comme dans l'atmosphère, ce qui faisoit croire que c'étoit l'air commun, c'est-à-dire une portion de celui qui étoit resté dans les vaisseaux. Je me convainquis davantage de cette vérité, en soumettant ce fluide à d'autres essais. Je recueillis ensuite une autre petite quantité de fluide sur le mercure, & je l'éprouvai de la manière indiquée à mesure qu'il se produisoit, mais c'étoit toujours de l'air atmosphérique, ce qui dura pendant quatre heures, après que le fourneau fut allumé, mais il n'en parut point pendant les quatre dernières heures.

Regardant la partie allongée du Ballon luttée au Matras, on voyoit le fond du Matras par le moyen du feu qui l'environnoit ; observant ici avec attention, je commençais au bout de 45 minutes de feu, à discerner un gonflement lent dans la matière vitreuse, il s'accrut, & il étoit formé par des tumeurs qui se soulevèrent avec une extrême lenteur sur la surface du

verre fondu , elles s'abaissoient de même très lentement , & quand ces tumeurs s'étoient dilatées autant qu'elles pouvoient , elles s'éclatèrent. Cette espèce d'ébullition lente ressembloit à celle que j'observai dans les creusets , où je mettois ce verre ou plusieurs autres substances volcaniques , en les exposant à la chaleur du four de verrerie.

Quand le Matras fut refroidi je le rompis , & je trouvois que le verre fondu avoit rempli au moins les deux tiers du verre , qui y étoit fort attaché , & qui y formoit dans sa partie supérieure un plan , où l'on voyoit plusieurs vésicules vitreuses , à demi transparentes ; les unes étoient entières , les autres crevaissées ; après avoir brisé la masse du verre , elle me parût toute pleine de bulles de différentes grandeurs , depuis un tiers ou un quart de ligne de diamètre jusqu'à un demi pouce. Elles étoient toutes plus ou moins orbiculaires ; leur surface intérieure étoit lisse & polie , mais sur le côté du verre , qui avoit éprouvé la chaleur la plus vive , on voyoit une bulle qui pouvoit égaler un œuf de poule. On observoit un fil vitreux , qui la traversoit , & qui lui étoit adhérent par ses deux bouts ; il avoit été produit sans doute par la viscosité de la matière , en se détachant du verre lui-même , pendant que la bulle se formoit. Partout où le verre ne montrait point de bulles à l'œil nud , il avoit assez de dureté & de solidité pour faire feu avec le bri-

quet ; mais quand on l'observoit avec une lentille , on le voyoit rempli d'une multitude de bulles très petites.

En comparant la fusion faite dans ce Matras avec celle qu'on observe dans les creusets ouverts, placés dans le four de verrerie , on apperçoit les mêmes résultats , si l'on emploie le même verre tigré.

Mais la génération de ces bulles est le point capital de ces recherches. On ne peut nier, qu'elles sont produites par un fluide élastique, qui pénètre le verre fondu, & qui l'oblige à se dilater de cette manière. J'ai toujours fait cette supposition , quand j'ai parlé des produits volcaniques remplis de bulles dans les creusets, comme des produits volcaniques qui n'ont éprouvé que l'action des feux souterrains ; lorsqu'on a sous les yeux ces produits, on ne peut en douter. Mais quel est ce fluide ? On ne peut pas dire que ce soit l'air atmosphérique qui remplit les vuides du verre pulvérisé & renfermé dans les Matras , puisqu'il devoit être d'abord chassé ; au contraire les tumeurs de la surface du verre fondu dans la plus forte action du feu , & qui se montroient pendant que le feu agissoit avec toute son énergie, étoient une preuve sans réplique, que ce fluide enveloppoit alors la masse vitreuse. D'un autre côté ce fluide ne pouvoit être permanent, autrement il se seroit rassemblé sur le mercure,

ce qui me fit soupçonner qu'il étoit une vaporisation du verre, que la chaleur violente vaporisoit ou gazifioit, & qui duroit dans cet état autant que cette chaleur. On voit les métaux, tourmentés par un feu violent, bouillir comme les fluides & se vaporiser. L'opinion de Mr. Lavoisier me paroît très probable, il pense que les corps naturels, quoiqu'ils soyent presque tous susceptibles d'exister dans un état de solidité, de fluidité & de gaz, doivent ces différents états à la quantité de caloriques combiné avec eux. Cependant le verre vaporisé, producteur de ces bulles, ne passoit pas dans l'appareil pneumatique, parce que la chaleur étant moindre dans le col du Matras, ne pouvoit conserver le verre dans l'état de gaz.

Mais pour apprécier ma conjecture il falloit la mettre à d'autres épreuves; je passai donc à la seconde expérience, en conservant les mêmes circonstances que dans la première. Je rendis le feu plus violent pendant les quatre dernières heures; le verre qui me servoit à ces expériences, étoit la cinquième espèce de ceux de Lipari, c'est le plus pur & le plus parfait de l'Isle. Les résultats furent ceux-ci: la très-petite quantité d'air, qui s'élève sur le mercure pendant l'ignition, parut entièrement atmosphérique. Après une demi heure de feu, je vis par le col du ballon inséré au Matras la masse vitreuse qui commençoit à se tuméfier, mais

les tumeurs se soulevèrent si fort que je ne pus appercevoir qu'un mouvement tumultueux & intestin, dans la masse liquide & embrasée. Dans ces essais j'avois soin de tems en tems d'ouvrir la petite porte du fourneau, pour jeter un coup-d'œil sur l'extérieur du Matras. Après deux heures & trois quarts du feu le plus actif, je m'apperçus que le Matras étoit rompu, & qu'il sortoit quelques gouttes allongées de verre par la rupture ; je pensai donc d'éteindre le feu. Après le refroidissement, j'ai examiné dehors & dedans le Matras, je trouvai une fente angulaire, longue de 14 lignes, dont il pendoit extérieurement deux cones subtils de verre, qui étoient les deux seules parties forcées du Matras. Au dedans on voyoit une bulle ovale qui occupoit les deux bons tiers du ventre. Un fait semblable me parut de la plus grande importance. Il est certain que cette bulle est l'effet d'un fluide aëriforme, qui a non seulement produit par sa force expansive ce grand vuide dans le verre fondu, mais qui a encore heurté avec force les parois du Matras & les a forcées à se fendre. Il est également clair, que ce fluide ne peut être que le verre lui même, rendu gazeux par la force du feu ; le reste du verre, qui n'étoit pas occupé par cette bulle, étoit plein de petites cavernes.

L'accident de la rupture & la formation d'une autre très-grande bulle s'observèrent dans un

troisième Matras , un qui renfermoit l'émail d'I-schia. Ici la grande gazification de l'émail par la violente énergie du feu fit naître un vuide, qui occupoit plus de la moitié du Matras ; elle repouffoit avec force l'émail fondu, & l'obligeoit de remonter dans le col, en rompant dans le même tems les parois du Matras. Dans cette expérience comme dans la précédente, je ne recueillis sur le mercure que de l'air atmosphérique.

Dans une quatrième expérience j'employois un émail de Procida. Pendant les 8 heures de feu , je n'apperçus pas un signe d'ébullition dans l'émail, & après avoir brisé le Matras, je trouvai bien qu'il avoit été fondu, & qu'il s'étoit rempli de bulles très petites, mais il ne parut aucun gaz sur le mercure.

En examinant les parois du Matras, qui étoient au dessus de l'émail endurci, je fis une observation qui me parut importante. Il y avoit plusieurs globules très-petits & très-nombreux de cet émail adhérents çà & là aux parois, ils s'élevèrent au dessus de l'émail d'un demi pouce & même de deux pouces ; outre ces globules on voyoit comme des écorchures émaillées sur ces parois ; en élevant l'œil vers l'endroit où le col du Matras étoit le plus large, ce col avoit par hazard une saillie, sortant comme un anneau hors de la surface intérieure, il s'étoit attaché un petit cordon très mince de cet émail, vers la partie qui regardoit le ventre

du Matras. On ne pouvoit pas supposer que l'émail se fut soulevé jusques là par la véhémence de la fusion, puisque les parois auroient été alors entièrement vernies par le même émail, comme je l'ai vû au fourneau dans les creusets, toutes les fois que la matière fondue s'abaissoit après s'être élevée. Ici au contraire les parois du Matras étoient parfaitement propres, sans tâches, ce qui me rappella l'expérience de Lavoisier & d'autres, qui eurent une lame d'or argentée en l'exposant aux fumées qui s'exhaloient de l'argent par un feu violent, tout comme un autre dora une lame d'argent, en faisant la même, expérience sur l'or. Je crus donc, que ces petits globules & ces autres signes d'émail sur les côtés du Matras, étoient le résultat de la sublimation de l'émail lui-même, quand il étoit enveloppé par l'ardeur du feu.

Il me restoit cependant un soupçon qu'il falloit dissiper; peut-être en mettant dans le Matras l'émail pulvérisé, quelque particule de poussière étoit restée attachée aux parois & à la faillie du col, & s'étoit ensuite fondue par l'action du feu; mais le soupçon fut dissipé, en voyant le même phénomène sur les parois & dans le voisinage du col d'un autre Matras, dans lequel j'avois mis une égale quantité d'émail, qui n'avoit point été pulvé-

pulvérisé, & qui avoit été seulement réduit en petits morceaux.

Cette observation me confirma, que ces bulles des matières fondues dans les Matras étoient une conséquence de leur vaporisation, & elle m'engagea à faire une révision générale d'un très-grand nombre de creusets, que j'avois précédemment soumis à l'action du fourneau, après y avoir renfermé des produits volcaniques vésiculaires. Je ne les avois pas observé d'abord sous ce point de vuë à cause de la croyance où j'étois, que les bulles vésiculaires étoient produites par quelque gaz permanent. J'en trouvai véritablement plusieurs, dont les côtés intérieurs étoient tapissés de petites gouttes de cette matière au-dessus de celle qui avoit été fondue, mais il étoit facile de s'apercevoir, qu'elles n'étoient point un produit de la sublimation, elles paroissoient simplement celui des parties liquides, fondues par le mouvement intestin qui les lançoit à une certaine hauteur. Aucun creuset ne me manifesta ce voile, ni cet agrégat de globules in finiment petits, comme je les avois apperçu dans ma dernière tentative. Ces petits globules annonçoient donc une sublimation décidée des substances en fusion. Je ne m'en étonnois pas, puisque les creusets ouverts étoient d'une forme cylindrique ou conique renversée, les parties

sublimées ne trouvoient aucun corps opposé où elles pussent s'arrêter & se recueillir.

Ce fut pour cela que j'imaginois de voir si cette sublimation réussissoit dans les creusets mis dans un fourneau, quand ils étoient recouverts par d'autres creusets. Je remplis 19 creusets avec différentes qualités de ces substances volcaniques, & je choisis celles qui se pénétoient de grosses bulles. Il y en eut trois où je trouvois sur les parois & le ciel des creusets renversés, qui servoient de couvertures aux creusets droits, des signes manifestes de sublimation; on y remarquoit des traits fins de verre, & une multitude de très-petites sphères vitreuses, qui par leur substance & leur couleur ne différoient pas des matières fondues dans ces trois creusets; mais il ne parut rien de pareil dans les seize autres. Si le premier fait, qui est positif, est une confirmation lumineuse de la gazification des produits volcaniques, le second, qui est négatif, ne prouve pas le contraire; car quoique chacun de ces seize produits fut plein de bulles dans les creusets, & qu'en conséquence on fut fondé à croire qu'elles étoient occasionnées par la vaporisation intérieure, il n'en résultoit pas qu'il dut y avoir nécessairement une sublimation, qui se manifestat au-dehors, ce qui pouvoit dépendre de la nature des substances elles-mêmes, qui ont besoin d'un degré de calorique diffé-

rent pour se sublimer. Enforte qu'il y en a qui ne sauroient se sublimer au degré de chaleur auquel d'autres sont sublimées ; & c'est pour cela qu'en divers Matras il y a eu des indices de cette sublimation , qui ne paroissent pas en divers autres Matras , parceque le feu n'y a pas été assez poussé.

Je fus curieux de répéter ces expériences sur des verres factices , & je choisîs ceux qui paroissent noirs , qui sont peu transparents , & dont on se sert pour faire de fortes bouteilles. J'employai à cet usage une de ces bouteilles , où l'on n'avoit point mis de vin , j'en fis piler 12 onces que je plaçois dans un matras. J'avois d'abord vû que ce verre demandoit plus de tems pour se fondre dans les fours de Pavie que le verre blanc ordinaire , & qu'il ne se gonfloit que peu ou point ; mais il est vrai qu'ayant rompu le matras après les 8 heures de feu , l'ébullition & l'ascension furent telles , que le verre étoit monté à la moitié du col du creuset , quoiqu'en se refroidissant il se fut réuni dans le fond du ventre ; on voyoit d'une manière évidente le soulèvement de la matière dans une couverture vitreuse , fine & brillante , qui occupoit toute la face intérieure du matras , en commençant par la surface plane du verre qui étoit au fond , & en se prolongeant & s'étendant jusqu'à la moi-

tié du col, où il y avoit un morceau de verre, qui en fermoit absolument l'ouverture.

On voit encore ici que la chaleur du four de verrerie peut fondre le verre, mais qu'il ne peut le changer en gaz, tandis que l'action du fourneau chymique, qui est plus vive, l'a rendu gazeux; c'est ce qui a produit ce grand soulèvement, puisque l'action du feu ayant été ensuite diminuée, le verre est passé de l'état aëriiforme à l'état liquide, en redescendant dans le fond du matras, où il s'est ensuite pris; l'appareil pneumat-chymique démontre, qu'il n'y a point ici de gaz permanent produit pendant l'ébullition; il se seroit plus ou moins rassemblé sur le mercure, & je n'y ai trouvé comme dans les autres expériences que l'air commun.

Je m'étois servi jusqu'ici des produits volcaniques qui se remplissent plus que les autres de bulles quand on les expose au feu, je voulus essayer de même les produits qui s'en couvrent le moins; & pour abrégér j'indiquerai seulement les qualités des corps employés & leur résultats. Je fis mes expériences sur six corps. Une lave à grenat du Vésuve, une autre qui venoit de couler quand j'ai visité ce Volcan, une lave de Vulcano couverte d'une croute d'émail, la lave jettée continuellement par Stromboli, la lave sortie en 1787. du cratère le plus élevé de l'Etna, & une pierre ponce

solide de Lipari. J'ai décrit toutes ces productions, en parlant de ces Volcans. Pendant les huit heures qu'elles supportèrent dans les matras l'action du feu, il ne s'éleva sur le mercure que l'air atmosphérique ou une portion de celui qui étoit contenu dans les vaisseaux. Ces six produits ne manifestèrent pas un gaz permanent, mais ils firent voir qu'ils étoient passés de l'état fluide à celui d'une gazification notable par l'affluence & la grosseur des bulles qu'ils renfermoient ; ce qui prouve que les substances pierreuses gazifiées par une forte chaleur, ne le feroient pas par une chaleur qui seroit moindre.

Par ces expériences je fus bien fondé à croire que ces bulles & ces tumeurs de différente grandeur qu'on observe si souvent dans les produits volcaniques, ne sont point l'effet d'un gaz permanent, mais d'un fluide aëri-forme, naissant de la subtilisation de ces mêmes produits par la chaleur.

Je ne crois pas que d'autres aient tenté ces expériences à l'exception du Docteur Priestley, qui en rapporte trois, dont je dois parler, parcequ'elles sont différentes des miennes. Ayant exposé au feu dans une cornue quatre onces & un cinquième de lave d'Islande, il obtint 20 mesures d'air, dont la moitié au commencement du procédé, étoit un gaz acide carbonique, & le reste essayé avec

l'air nitreux, étoit par sa pureté à $1\frac{1}{2}$; il éteignoit la chandele. Il avertit, que les interstices de cette lave contenoient un sable un peu brun, qu'il ne pût en séparer.

Cinq onces & demi de lave du Vésuve don-
nèrent trente mesures d'air, dont la première
portion montrait une légère quantité de gaz
acide carbonique, le reste étoit un gaz azote
de 1,64 jusqu'à 1,58. La cornue se rompit par le
gonflement pendant le reste du tems qu'elle se
réfroïdit.

Une autre once de lave, comme une pier-
re dure, ne fournit que 3 mesures & demi de
gaz, en grande partie hydrogene, sortant com-
me il suppose, du canon de fusil, dans lequel
l'expérience s'étoit faite.

Le Physicien anglois conclut de ces expé-
riences, qu'il est probable que les vraies la-
ves ne donnent pas beaucoup d'air, ce qui
doit dépendre suivant lui du degré de calorique
auquel elles ont été exposées dans l'action des
feux souterrains sur elles *).

En laissant à l'écart la dernière expérience,
qui est trop équivoque, & considérant les deux
premières, j'aurois désiré que le Docteur
Priestley se fut mieux expliqué sur ces laves,
& il eut été à souhaiter qu'on pût être sûr que
les deux pierres mises en expérience, étoient
véritablement volcaniques.

*) Exper. & observ. T. IV.

Mais en les supposant telles , & en leur opposant mes dix expériences , on pourroit en conclure : que les productions volcaniques ne sont pas toujours sans gaz permanents , ce qui ne s'oppose point à ce que j'ai dit ; on a vu seulement que plusieurs vuides des produits volcaniques soumis à l'action de notre feu , & par conséquent ceux qu'on observe dans les laves ne sont pas probablement produits par des gaz permanents , mais par les laves gazifiées , de sorte que mes expériences subsistent malgré celles de Priestley.

Il faut voir à présent l'influence de cette vapeur aëriiforme dans les éruptions des Volcans. Lorsque dans les profondeurs d'un cratère volcanique on la trouve abondamment mêlée avec une lave liquide , fortement attisée par les embrasements souterrains , il n'est pas difficile à concevoir que cette vapeur puisse soulever cette lave jusqu'au sommet du cratère & l'obliger à verser par côtés les & à former un courant. L'art imite cette grande opération de la nature en petit. Je mis dans le fourneau de verrerie un creuset cylindrique , haut d'un pied , large de deux pouces & demi , je le remplis à moitié d'un de ces produits volcaniques qui se gonflent le plus par l'action de notre feu ; après quelques heures j'observai que le produit fondu commençoit lentement à se soulever , qu'il se soulevoit toujours davantage , & qu'après un

certain tems il se répandoit hors des bords du creuset, en y formant un ou plusieurs ruisseaux, qui étant arrivés sur le plan où le creuset est placé, donnent naissance à quelques courants si le plan est incliné ; en continuant à augmenter la quantité du produit mise dans le creuset, les courants commencés s'accroissent de plus en plus ; si l'on enlève ce plan du fourneau, & si l'on examine ses petits courants, ils paroîtront remplis de bulles comme la matière restée dans le creuset. J'ai toujours fait cette expérience avec le même succès sur divers verres & émaux volcaniques comme sur plusieurs laves cellulaires.

Il est encore probable que cette vapeur élastique, rassemblée en grande abondance, retenue par quelque fort obstacle, occasionne des tremblemens de terre locaux, produise des tonnerres souterrains, des mugissemens, des déchiremens dans les flancs de la montagne, & les oblige à donner passage à la lave ; nous en avons l'exemple en miniature dans deux matras brisés par ce fluide, qui ne put s'échapper. J'ai fait ensuite au four de verrerie des expériences plus convaincantes, je fis faire des matras d'argille, dont les parois avoient un pouce d'épaisseur, le diamètre du ventre étoit de quatre pouces & trois quarts. Je les remplis au dessus de la moitié d'une lave cellulaire,

mais le col de chacun fortoit en partie hors du fourneau. Au bout de onze heures les trois matras eurent leurs ventres fendus , & la lave en fortoit par les fentes. Ayant fini de briser ces matras , je m'aperçus que leur intérieur étoit rempli par un verre , qui avoit un grand nombre de grandes bulles , & qu'il n'avoit pas dépassé la moitié du col du matras , parce qu'il étoit arrivé à un point où le calorique ne pouvoit plus le tenir fondu. On comprend la cause de cette fracture , le verre raréfié par la vapeur aëriforme ne pouvant être contenu dans le ventre du matras , s'étoit répandu dans ce col ; mais le froid lui fit perdre la liquidité. Comme il ne put s'étendre plus loin , & comme la violence de la chaleur augmentoit son gonflement , il fit enfin effort contre les parois du matras , qu'il brisa. Il est ainsi facile de comprendre , que cette vapeur produit dans la terre des effets analogues , quand son expansion est arrêtée.

Je ne pourrois pas m'expliquer aussi bien les grêles des Volcans , puisque les fractures des matras arrivent toujours sans éclat & sans effusion violente de la matière. Je mis deux matras dans le fourneau , que j'observai au moment de leur fracture , il me parut que les ouvertures s'élargissoient insensiblement ; ce qui prouve , que la puissance de cette vapeur , quoi-

que supérieure à la résistance des matras , agit avec beaucoup de lenteur , tandis que l'agent, qui pousse les matières volcaniques hors des bouches du volcan dans l'air avec tant de rapidité , doit être d'une extrême force. Il faudra recourir à une autre cause. Les Volcanistes modernes ont déjà pensé à divers gaz , qui traversoient les matières fondues , dont ils s'enveloppoient en sortant , & qui les chassoient avec violence hors des cratères souvent à une grande hauteur. La présence de ces gaz n'est pas douteuse , quand on entend les sifflements qui accompagnent la furie des Volcans , comme on l'a observé dans le Vésuve , que son voisinage de Naples a fait examiner avec soin. J'ai observé ces sifflements à Stromboli , & je parlerai encore de ces grêles.

Mais quelle est la nature de ces gaz ? On voit qu'il faudroit le recueillir dans les effervescences volcaniques , pour l'observer chymiquement , ce qui est impossible à moins de rester victime d'une curiosité aussi imprudente. On ne peut donc acquérir aucune connoissance que par une voye indirecte, en observant les substances gazeuses qui s'élèvent des volcans devenus tranquilles , & en lisant les livres de ceux qui ont écrit sur ce sujet. On trouve en général que c'est le gaz hydrogène sulphuré , le gaz acide carbonique , l'acide sulphureux , le gaz

azote. On a au moins trouvé ces différents gaz dans les pays volcaniques *).

Dans les grandes éruptions , il faut bien qu'il y ait eû un principe plus puissant, que ceux là, tel que l'eau réduite en vapeurs, surtout celle de la mer. Il est superflu de le dire ici , parce que chacun sait, que les Volcans répandus sur le globe, sont environnés par la mer, ou en sont peu éloignés, & ceux qui ont fini de brûler, en sont pour la plus-part à une grande distance. La conservation & l'origine de ces incendies souterrains ont donc une relation secrète avec les eaux de la mer. Il paroît que ces eaux communiquent par des galeries souterraines avec ces cavernes spacieuses, qu'on doit supposer dans les profondeurs des Volcans, & quoiqu'on ne puisse voir cette communication, elle se manifeste par les effets; je veux dire par la retraite imprévue de la mer dans les plus violentes éruptions, occasionnées sans doute

*) Je n'exclus point du nombre des agents qui produisent les éruptions volcaniques, le calorique qui doit y concourir, quand il se développe dans le foyer des Volcans une quantité de ce fluide, plus grande que celle qui peut sortir facilement par les pores des corps environnants. Alors suivant l'observation de Lavoisier le calorique agira comme les autres fluides élastiques, & il renversera ce qui s'oppose à son passage, mais à l'exception de cette circonstance, je ne vois pas quelle action immédiate le calorique peut avoir sur les jets des Volcans.

par l'abforption de fes eaux réunies dans fes énormes cavernes. On observa une de ces retraites de la mer, fuivant l'obfervation de Pline, fous l'empire de Titus, dans cette horrible explosion de flammes & de fumées, de lave & de cendres, arrivée dans cette éruption, où Pline le Naturalifte périt ; on observa le même phénomène dans la même mer, il y a un fiecle & demi, dans une autre éruption formidable, rapportée par des témoins oculaires, dont fait mention Serao dans fa rélation de l'embrafement du Véfuve en 1737, & il remarque à cette occafion, que dans les plus grands incendies, il eft fait mention de la retraite de la mer. Steller, dans fes obfervations fur les Volcans de Kamtschatka, remarque, que la plus grande partie des tremblemens de terre arrivent dans le tems des équinoxes, quand la mer groffit, & furtout en automne, où elle groffit le plus.

Il eft évident qu'un grand amas d'eau, réduit fubitement en vapeurs par les feux fouterains, feroit naitre de prodigieufes explosions & détonations, qu'elles feroient fupérieures à celles que produiroient les gaz elaftiques. Ainfi, après avoir tiré fouvent un canon, fi l'on le rafraichit avec un écouvillon humecté qui en remplit trop exactement le calibre, la vapeur produite dans le fond du canon ne pouvant fe dilater, pousse l'écouvillon avec une telle violence, qu'elle emporte quelque fois le bras du cano-

nier. Si l'on enferme une petite quantité d'eau dans un globe de fer ou d'un autre métal, de manière qu'il ne puisse en sortir, si l'on expose le globe à un feu vif, on ne tarde pas à le voir éclater avec un grand bruit, comme si la poudre à canon avoit produit l'explosion.

Mais il n'y a point d'effets plus propres à démontrer les explosions ruineuses & les accidents funestes produits par la vaporisation de l'eau, que les effets qui naissent, lorsqu'on coule le métal dans des moules qui ne sont pas parfaitement effuyés; on en lit un exemple dans le Tome IV. *des Actes de l'Académie de Bologne*. A Modene on devoit fondre une grande cloche sous un vaste portique, le métal étoit fondu, on lui fait une communication pour le couler en terre, au travers d'un canal, dans le moule qui étoit voisin sous le pavé; mais dès qu'il fut touché par le bronze fondu il se fit une si grande explosion avec bruit, & l'ébranlement du terrain fut si grand, que tout le métal, le moule, & une immense quantité de terre placée autour, furent lancés en l'air. Le fourneau fut réduit en pièces, les parois du portique furent rompues en divers endroits, de même que les poutres du toit. Le toit lui-même fut emporté en partie, les tuiles lancées à une grande distance, & il s'ouvrit un goufre profond; quelques uns des assistants furent tués, d'autres blessés, tous plus ou moins effrayés.

Cela fut produit par un peu d'humidité laissée dans le moule par la négligence de l'artiste. En comparant ces petits faits avec ces énormes désastres, que la nature opère dans le sein des Volcans, on sent comment un amas d'eau peut produire les plus horribles & désastreuses explosions.

On comprend ainsi comment l'eau, qui s'insinue dans un incendie, subitement vaporisée par la chaleur & sans issue, peut produire les plus bruyantes éruptions; mais qu'arriveroit-il si cette eau tomboit sur l'incendie, soit qu'elle vint de la mer ou de la pluie? car il est naturel d'imaginer que cette dernière pénétre par les fentes de la terre jusques aux foyers volcaniques. Au premier coup-d'œil la vaporisation de l'eau devrait produire les mêmes effets; si l'on jette des gouttes d'eau sur une matière huileuse & bouillante, comme le beurre, la graisse, l'huile, elles chasseront hors du vase ces matières huileuses par la violence de leur expansion, & les vases eux-mêmes en seront fortement choqués.

Mais d'autres faits, plus analogues avec ceux des Volcans, prouvent le contraire. Tous les Minéralogistes savent, que si l'on fait tomber de l'eau sur le cuivre ou l'argent fondu, on engendre un grand frémissement, produit par la sortie abondante des vapeurs, mais il n'y a point d'explosion.

Les belles expériences de Des Landes sont plus voisines de mon but , il versa un verre d'eau sur le verre fondu dans de grands creusets tenus dans le four de verrerie ; cette eau se forma en une sphère sans causer le moindre bruit , elle prit ou sembla prendre une couleur rougeâtre , semblable à celle du creuset & du verre , elle roula sur la surface du verre fondu , à-peu-près comme le plomb qui se consume dans la coupelle , elle diminua peu-à-peu de volume , & finalement elle fut évaporée en trois minutes sans une fumée apparente. Une autre fois le même Physicien n'attendit pas que l'eau fut dissipée , il fit verser la matière du verre sur la table , & l'obligea de couler sans détonation.

Je fus curieux de répéter ces expériences , qui n'ont été répétées par personne , & je profitai du four de verrerie , dont je disposois. Un des Verriers connoissoit le fait , & il m'offrit de verser autant d'eau que je voudrois sur le verre fondu , m'assurant , qu'il n'arriveroit aucun accident. Je vis que ce fait , publié par les Savants qui l'ignoroient , étoit très connu depuis long-tems. Je versai donc six onces d'eau de puit dans un creuset cylindrique d'argille , du diamètre de deux pieds environ , plein depuis quinze jours de crystal factice fondu. L'eau se répandoit en petites sphères comme le mercure jetté sur un plan ; les pe-

tites sphères étoient toujours en mouvement, elles diminoient peu-à-peu de volume , & en moins de deux minutes elles furent réduites à rien. Pendant ce tems je n'entendis pas le moindre bruit, mais en fixant l'œil sur la lumière très vive du fourneau, il me sembla voir une espèce d'ébullition sur les plus grandes sphères. L'expérience fut répétée, en versant dans le vase un bocal plein de la même eau, il en contenoit 48 onces. Comme elle se divisa en sphères plus grandes, je pus mieux en suivre les effets; elles roulèrent d'abord çà & là sur le plan du cryстал fondu, mais je n'appercus point alors d'ébullition; je l'observai néanmoins quelques moments après dans celles qui étoient plus voisines de mon œil, & j'en conclus, que la même chose arrivoit aux plus éloignées. Elles bouillissoient véritablement, & elles se gonfloient sans aucun bruit; l'eau étoit dans un milieu, sinon privé d'air, au moins très raréfié. Dans cette expérience, comme dans la précédente, les petites sphères deviennent plus petites, & au bout de 4 minutes elles avoient disparu pendant l'ébullition, je n'appercus aucune trace de vapeurs.

Je répétois ces expériences avec des quantités plus grandes d'eau, les résultats ont été les mêmes, je n'ai jamais vû l'eau rougir, mais la rougeur du verre qui l'environnoit pouvoit en imposer.

Ces

Ces faits font d'accord avec ceux observés par Des Landes, à l'exception de l'ébullition qu'il n'avoit pas remarquée; on verra si l'on applique ces expériences aux Volcans brulans, que l'eau qui y tomberoit, est incapable d'occasionner leurs éruptions. Mais avant de me décider sur ce point, je voulus faire quelques expériences sur les métaux & les laves en fusion. J'employai le fer, le cuivre, l'étain & le plomb. Je réduisis le fer en limaille, pour faciliter sa fusion, suivant la remarque que j'ai faite dans mon Introduction. Les creusets étoient larges en haut, étroits dans le fond, d'une grandeur notable; le métal ne les remplissoit pas, afin de leur laisser une place pour contenir l'eau qu'on devoit y verser. Au bout de 24 heures je trouvai le fer à demi fondu; j'y fis tomber quelques gouttes d'eau, qui restèrent d'abord immobiles; sans diminuer en apparence de volume, ensuite elles se mirent à sautiller & à bouillir, leur masse diminua, & elles disparurent dans une minute. Quand je fis tomber une quantité plus grande d'eau, les effets furent les mêmes, & l'ébullition fut seulement plus sensible, parce qu'elle fut proportionnée à une plus grande masse d'eau.

Ayant laissé le fer dans le fourneau, je renouvellai l'expérience après sept heures; mais ayant d'abord transporté le creuset à l'air froid.

j'aspergeois le fer avec quelques gouttes d'eau ; elles se dissipèrent sans bruit. J'y versai une once d'eau , qui resta tranquille pendant un instant , ensuite elle se divisa en petits globules , elle commença de bouillir , en bouillissant elle faisoit entendre quelque bruit , & elle s'évaporà ainsi entièrement.

La rougeur du fer s'étoit alors un peu obscurcie , je me prévalus de cette circonstance pour faire tomber sur elle de la nouvelle eau ; l'effet fut différent. Dans le moment que l'eau toucha le métal , elle commença de bouillir ; elle souleva avec bruit une bouffée vaporeuse , qui dura jusqu'à l'entière dissipation de la liqueur. Le calorique du fer fut encore assez fort pour répéter deux autres fois ces expériences , qui eurent le même résultat.

Le cuivre dans le fourneau avoit éprouvé une fusion complète. J'essayai la même expérience , & j'observai les mêmes circonstances que dans les précédentes. Je ne les raconte pas , parce que je rencontrai les mêmes effets que dans les autres cas.

Je n'avois pas besoin du fourneau pour faire les expériences sur l'étain & le plomb ; une chaleur bien moindre me suffisoit pour les fondre ; mais je m'aperçus bientôt que la confiance que j'avois prise avec le cuivre & le fer , ne pouvoit se donner au plomb & encore moins à l'étain , à cause des violentes explo-

sions produites par le contact de l'eau. J'ai fait plusieurs expériences différentes sur ces deux métaux ; mais pour abrégé je raconterai les principales : Si l'eau tombe goutte à goutte sur l'étain fondu dans le creuset , au moment où elle le touche il éclate avec bruit , & les petits morceaux du métal sautent à deux , trois ou quatre pieds ; si l'on en verse ensuite de manière à couvrir une partie de la surface de l'étain comme d'un voile subtil , la détonation est proportionnelle à la quantité d'eau versée , & une bonne partie du métal est chassée avec grand bruit & à une distance considérable hors du creuset ; la fumée vaporeuse ne se voit point.

J'observai ceci aussi près que cette expérience pouvoit me le permettre ; je voyois que chaque fois que la goutte d'eau touchoit le métal , celui-ci se mettoit en mouvement , parcequ'il étoit fondu ; j'observai encore qu'il se formoit sur sa surface une fossette momentanée produite par la chute de la goutte , surtout si elle tomboit de haut. J'imaginois alors que l'explosion & la détonation étoit un effet de l'eau , qui formoit un creux , où elle s'emprisonnoit subitement ; qu'étant alors réduite en vapeurs , & se trouvant enfermée , elle ne trouvoit pas une place pour se dilater , alors elle chassoit le métal qui la génoit ; mais cette idée ne fut point d'accord avec le fait. Il étoit

certain dans cette supposition, que si la goutte touchoit l'étain fondu, sans faire ce petit creux, elle n'auroit pas dû produire le jet, & qu'elle devoit au-contraire faire d'autant plus de bruit, que le creux étoit plus profond, parcequ'il devoit y avoir plus d'eau renfermée. J'obtins le premier cas en faisant tomber l'eau d'une très-petite distance, & le second en faisant tomber l'eau de cinq à six pieds; mais je ne trouvai pas de différences dans les deux cas, pour le bruit & l'éruption. C'étoit donc le seul contact de l'eau avec l'étain qui produisoit ce phénomène.

Ce n'est pas que je n'aye pourtant la preuve que l'eau renfermée par ce métal fondu n'occasionne des jets plus forts & plus bruyants. Ayant tiré du foyer un creuset, l'ayant rempli d'étain fondu, & ayant attendu qu'il se fut pris à la surface, je fis un trou avec un clou dans le milieu de cette croute, qui étoit encore tendre, j'y versai une demi once d'eau, dont une partie entra dans le trou; mais à peine y fut elle entrée, que la croute fut lancée avec un bruit qui n'étoit pas ordinaire; tout le métal fondu en sortit avec violence, & le creuset de terre fut réduit en morceau. La congélation du métal à la surface, & par conséquent la constriction de la croute, avoit fait naître entr'elle & le métal alors en fusion, un vuide, qui donna l'entrée à l'eau; mais ce vuide étoit trop étroit

pour son expansion, quand elle fut réduite en vapeurs, ce qui occasionna sa destruction.

Quand la surface de l'étain se prend, de manière que l'eau ne peut pénétrer là où il est encore liquide, elle ne fait que bouillir & se réduit en un petit nuage vaporeux, qui se soulève dans l'air.

Dans les explosions dont je viens de parler, il y a des anomalies dont il seroit difficile de rendre raison. On verra par exemple cinq ou six petites explosions pour le même nombre de gouttes d'eau qu'on fait tomber sur l'étain en fusion, quelquefois elles cessent inopinément, quoique la chute des gouttes finisse. En se joignant au métal elles ne font que bouillir & s'évaporer; mais ce qu'il y a de plus étrange, c'est que trois ou quatre gouttes ont été incapables de produire une explosion; quoique d'autres gouttes qui tombent ensuite, puissent les produire. Cependant cette suspension des explosions ne venoit pas, de ce que l'eau ne tomboit pas immédiatement sur l'étain fondu, mais sur la surface poudreuse que l'oxidation forme, puisque je l'enlevai aussitôt qu'elle paroissoit.

Le plomb fondu me montra les mêmes irrégularités, seulement les explosions par le moyen de l'eau, ne me parurent ni aussi fréquentes, ni aussi fortes.

Je ne m'occuperai pas à chercher, pourquoi l'eau dans le fourneau ne paroît pas s'éva-

porer sur le fer & le cuivre, ni pourquoi elle bouillit, seulement un moment après y avoir été mise; tandis que dans l'air la vaporisation & l'ébullition sautent aux yeux dèsque l'eau touche ces deux métaux en fusion, & même lorsqu'ils sont un peu refroidis. Je ne dirai pas la raison pour laquelle le plomb & l'étain éclatent avec bruit par le contact de l'eau, tandis que cela n'arrive point avec le fer & le cuivre. Ces recherches pour être faites convenablement, demandent d'autres expériences, qui m'auroient trop écarté de mon but. Il m'importe davantage de raconter ce qui m'arriva en faisant ces expériences avec les laves fondues dans les creusets, dont j'ai parlé, en faisant pourtant l'expérience comme dans les cas précédents.

Je fis les premières sur les laves qui deviennent peu poreuses au fourneau. L'eau que j'y versois y resta immobile pendant quelques moments, ensuite je la vis bouillir, & l'ébullition dura jusqu'à ce que l'eau eût disparu entièrement. Je répétai l'expérience sur les mêmes laves, que je retirai du fourneau, j'y versai l'eau quand elles eurent perdu leur grande rougeur, alors l'eau, en les touchant, s'est couverte de bulles avec bruit, & a donné naissance à une grande quantité de vapeurs. A mesure que les laves se refroidissoient les vapeurs augmentoient, aumoins jusqu'à un cer-

tain degré de refroidissement. Ces laves ne furent point à cet égard différentes du verre, du cuivre & du fer, au moins il ne se produisit aucune explosion.

Je passai ensuite aux laves qui se remplissent de bulles; dans une de celles-ci il se forma deux grosses bulles percées dans un côté. En versant l'eau dans le creuset, il se fit un éclat semblable à celui d'un petit coup de pistolet, & elle se divisa en plusieurs morceaux avec explosion. Je pensois que le coup n'étoit pas l'effet de l'eau qui touchoit la surface de la lave, mais de celle qui s'insinua dans les bulles ouvertes. J'imaginois de répéter cette expérience sur la même lave, dont les bulles ne paroistroient pas ouvertes, ce qu'on voit très souvent dans les laves fondues; l'eau que j'y versai, n'y produisit qu'une ébullition tranquille, & je vérifiai plusieurs fois cette expérience.

Je finis mes expériences avec celle ci : Je fondis une lave dans un grand récipient d'argille, je la perçai obliquement de la cime au fond avec une verge de fer, du diamètre de 3 lignes & demi. Nous verrons au Chapitre XXIII. que les laves les plus fusibles qui sortent des creusets en se gonflant, & qui produisent au-dehors un petit courant, retiennent encore une ténacité assez grande pour résister à être percée, & pour conserver un moment le trou qu'on y

fait, je résolus de verser l'eau dans ce trou ; mais comme l'expérience étoit dangereuse , je fis transporter le récipient hors du fourneau dans une cour basse contigue , & j'y versai l'eau dans le trou , par le moyen d'un long tube de fer , passant par un trou fait à la porte qui fermoit la basse-cour , aussi tôt que l'eau entra dans le trou , les morceaux du vase & de la lave éclatèrent avec la plus grande force , & ceux de la lave furent jettés à plusieurs pieds , la détonation fut plus forte que celle d'un fusil.

Jusqu'ici j'avois employé l'eau douce dans mes expériences , il étoit curieux de chercher l'effet de l'eau de mer , puisque je croyois que cette eau concouroit à produire les plus horribles jets des Volcans , j'en fis venir ; mais le résultat que j'obtins , en la versant sur les laves fondues , fut le même que celui de l'eau douce.

J'ai cru pouvoir conclure de ces faits , que lorsqu'un amas d'eau tombe sur le cratère ardent d'un Volcan , il ne peut produire des explosions ; mais qu'elles seront au-contreaire très violentes quand l'eau se mêt par-dessous en contact avec l'incendie , parce qu'elle s'y change en vapeurs ; & comme elle ne peut se faire jour pour se dilater , elle lance au-dehors tout ce qui la renferme , ou bien si elle pénètre dans la matière fondue par quelque ouverture latérale , comme l'expérience que j'ai rapportée

dernièrement le prouve , elle produit les mêmes explosions par les mêmes causes.

Quoique par tout ce que j'ai dit , on puisse croire que l'eau , réduite en vapeurs par la force commune qu'elle acquiert , est très-propre à donner naissance aux plus grandes éruptions volcaniques , & d'un autre côté , quoique les subites retraites de la mer , qui arrivent souvent dans ces circonstances , foyent des preuves de l'influence de ce terrible agent. Il n'est pourtant pas nécessaire d'y recourir pour les petits jets , ou pour tous les phénomènes qui peuvent être produits par les gaz permanents , dont j'ai parlé ; il paroît qu'il y a des Volcans où ces gaz sont les seuls agents qui déploient leur énergie pour faire naître tous les événements volcaniques , comme on l'observe dans ceux de Stromboli. On a vû au Chap. X. que ces événements étoient l'ébullition de la lave fondue dans le cratère , qui s'élève à une certaine hauteur , qui se gonfle en plusieurs tumeurs , lesquelles en se rompant occasionnent dans le même instant la détonation & la grêle ; après cela on voit la lave s'abaisser jusqu'à une profondeur donnée pour se soulever ensuite , & finir par les mêmes tumeurs ; leurs ruptures étoient produites par un fluide élastique emprisonné dans la lave fondue , qui tente de sortir , & qui trouve une issue par la rupture de ces tumeurs , poussées en haut en plu-

fleurs morceaux ! cette opinion me paroît toujours plus fondée. Il restoit seulement à chercher qu'elle pouvoit être la nature de ce fluide ? Je me suis réservé cette question pour le Chapitre où je m'occupe du gaz des Volcans.

Les observations faites sur les lieux me firent comprendre, que le fluide renfermé dans ces tumeurs, ne pouvoit provenir de la vaporisation de la lave, quoique cette vaporisation, qu'on ne peut nier après les faits dont j'ai parlé, fut bien propre à les rompre, mais elle ne pouvoit produire les greles qu'on y voit continuellement, on ne pouvoit dire, qu'elle provint de la vaporisation de l'eau, puisqu'elle n'auroit pas attendu pour détonner d'être renfermée dans cette bulle, & arrivée à la surface de la lave ; la détonation & le jet feroient arrivés au moment que l'eau auroit été en contact avec la lave embrasée. D'ailleurs si ce grand nombre de tumeurs étoit rempli d'eau vaporisée, qui ne voit que le bruit & les jets feroient beaucoup plus grands. Il paroît donc que ce fluide est un gaz permanent, & probablement un de ceux qu'on découvre dans les Volcans, quand ils sont accessibles par leur repos, comme le gaz acide carbonique, l'hydrogène & l'oxygène.

Mr. Dolomieu, qui n'a vû que de loin Stromboli, conjecture, que ces éruptions sont un jeu du gaz hydrogène. Il soupçonne, que

le feu intérieur peut dégager ce gaz des matières voisines du Volcan , & que ce gaz arrive par des canaux souterrains dans la cavité de l'incendie, où il s'enflamme *).

Cette hypothèse , proposée comme un doute par ce sage Naturaliste , est assez séduisante , je crois bien , qu'elle a souvent lieu dans les Volcans brulants , mais elle ne se soutient pas quand on l'applique à Stromboli. 1°. Si ce gaz s'enflamme , il éteint aussi le feu placé dans son atmosphère , & comment la lave fondue dans la caverne de Stromboli , pourroit elle être enveloppée , agitée , raréfiée par ce gaz mephitique, sans perdre cette couleur d'un rouge vif , que je lui ai vû pendant la nuit. 2°. Quoique dans ce Volcan l'explosion & la détonation se suivent , on ne peut croire qu'elle soit produite par le gaz hydrogène , parcequ'on ne peut admettre un effet plus petit que sa cause. Dans mes visites répétées au Volcan , j'observai que les détonations les plus bruyantes ne surpassoient pas le bruit d'un tonnerre profond & très court ; c'est dans ce moment qu'on observe la rupture des tumeurs qui couvrent alors ce petit lac embrasé. Un grand nombre de ces tumeurs ont un diamètre plus grand que celui d'un pied ; mais il n'est pas très clair que cette abondance de gaz ren-

*) Voyages au Isles de Lipari.

fermé dans un si grand nombre de tumeurs, lors même qu'il fulminerait tout à la fois, occasionnat un bruit immensément plus grand. En voici une preuve sans réplique : quand ces tumeurs se brisent, & quand le fluide emprisonné s'échappe, qui ne voit que ce fluide, si c'étoit le gaz hydrogène, devrait s'enflammer dans le moment, & manifester l'embrasement sur la surface de la lave ; il est pourtant sûr que dans chaque éruption on n'observe jamais dans la lave détonante le plus petit embrasement, la plus petite flamme, comme je l'ai bien vu en suivant attentivement ses plus petits accidents dans le cratère.

Obligé d'abandonner cette explication, j'imaginai que l'air atmosphérique pourroit produire ces phénomènes ; il falloit alors montrer que l'air atmosphérique entroit librement dans le Volcan, & qu'il en sortoit par-dessus, en produisant ces gonflements, ces déjections. Il n'est pas difficile de prouver l'entrée de cet air dans l'intérieur du Volcan, puisque les Montagnes volcaniques sont caverneuses, mais comment cet air s'insinue-t-il dans la masse de la lave ? comment traversoit-il pour arriver au sommet & produire les explosions ? Je ne pus le comprendre à cause de ces deux obstacles insurmontables. 1°. On fait que l'air atmosphérique, qui pénètre dans les entrailles de la Montagne, & qui arrive jusqu'à la lave fon-

due, doit se dilater extrêmement, & chercher une issue pour s'échapper : Il retourneroit donc par les cavernes, qui communiquent avec le dehors, & qui doivent lui avoir servi d'entrée; comment surmonteroit-il la résistance de la lave? 2°. En supposant que l'air dilaté pénètre la lave, il n'y entreroit que raréfié, & alors il ne pourroit produire les explosions, qu'on observe à Stromboli. Je m'arrete, ces objections prouvent l'absurdité de l'hypothèse.

J'en proposerai une troisième qui ne me paroît pas indigne d'attention, mais qui n'est pourtant qu'une conjecture. Ne pourroit-on pas attribuer ces phénomènes à l'action du gaz oxygène? On sait que les sulfates de fer & d'alumine en fournissent beaucoup par le moyen d'un feu vif, & l'on sait aussi que ces deux sels sont communs dans les Volcans. L'un & l'autre pourroient donc fournir une mine riche & inépuisable de gaz oxygène à Stromboli; ce gaz, en se mêlant avec la lave, est forcé par sa légèreté de monter au travers, il se recueillira en grande abondance dans le cratère, & en produisant les gonflements & les bulles de la lave, il en sortira en détonant, en la déchirant, & en lançant dans l'air les morceaux qu'il en sépare, par l'augmentation prodigieuse de son calorique, qui a augmenté sa force expansive. Les éruptions seront toujours assez proportionnelles à la quantité du gaz rassemblé & dégagé.

Je ne vois que deux doutes qu'on peut élever contre cette hypothèse. La lave que le gaz oxygène embrasseroit, devroit être si haute en couleur, que l'œil ne pourroit la supporter. On ne peut soutenir la petite flamme que ce gaz anime, cependant cette lave n'est pas plus rouge que le verre & le bronze fondu. L'autre doute pourroit être, que les laves attifées par ce gaz, devroient se convertir en un verre ou un émail homogène, comme il arrive aux laves exposées au feu animé par l'oxygène; cependant les laves vomies par Stromboli, conservent toujours les traces des pierres primordiales, & on reconnoit la cristallisation des schorls & des feldspats.

Mais ces deux doutes me semblent levés, si l'on considère que ce gaz ne sauroit être jamais pur dans les Volcans ardents, qu'il doit y être nécessairement mêlé à quelque gaz méphitique, surtout au gaz acide carbonique, si commun dans les pays volcaniques. Ce mélange doit affoiblir beaucoup la fulguration que le gaz oxygène exciteroit dans la lave, s'il étoit pur, & la lave elle-même seroit moins tourmentée par le feu. Je ne propose cette hypothèse qu'autant qu'elle est bonne, aussi je suis prêt à la rejeter, dès qu'elle paroitra insuffisante. L'impossibilité de recueillir ce fluide, qui s'échappe du cratère de ce Volcan, m'em-

péchoit d'en connoître la nature, & je fus obligé de la juger par la voye des conjectures, en me saisissant de ce fluide élastique, dont l'existence n'est pas douteuse dans le Volcan de Stromboli, & qui me paroît si propre pour expliquer les phénomènes que j'ai décrits. Au reste, qui fait si dans ces immenses laboratoires de la nature, qu'on appelle des Volcans, il ne se développe pas par le moyen du feu des substances gazeuses, qui nous sont inconnues, & qui jouent un grand rôle dans ces détonantes éruptions ? Et ces substances les connoitra-t-on jamais ?

CHAPITRE XXII.

On découvre que divers produits volcaniques renferment l'acide muriatique.

On en recherche l'origine , & comment il a pu pénétrer ces produits ?

Liqueur acide sortie du verre tigré pendant l'ignition. Les réactifs montrent que c'est l'acide muriatique. Son poids comparé à celui de la liqueur. La nouveauté de la découverte engage l'Auteur à répéter cet essai sur le même verre. Il a le même succès. La même liqueur acide trouvée dans le verre noir de Lipari. Les verres factices n'en donnent point. On s'assure par les deux voyes, la sèche & l'humide, que l'acide marin n'est pas combiné avec ces deux verres, mais qu'il leur est seulement uni mécaniquement. Sept produits volcaniques soumis à ces épreuves. On obtient cette liqueur acide de quelques-uns. On découvre que cet acide n'existe pas dans les productions volcaniques, quand elles sont fondues ou rougies, mais qu'il s'y introduit. Cet acide muriatique ne dérive pas du muriate ammoniacal. Il est probable qu'il provient ou des lieux souterrains ou de la décomposition du muriate de soude.

Au commencement du Chapitre précédent j'ai dit, que les laves mises dans un matras pour découvrir leur gaz, y étoient aussi placées pour voir si elles produisoient quelque liqueur ; j'avois disposé un ballon pour la recevoir ; j'ai déjà insinué que j'avois obtenu cette liqueur, que son caractère étoit singulier, & que je me réservai d'en parler plus particulièrement. Je m'occuperai d'abord des deux verres tigré & noir de Lipari.

Quant au premier, comme le feu commençoit à réchauffer beaucoup le matras, il parût dans le ballon un nuage blanc qui en occupa la cavité, ensuite il se raréfia peu-à-peu, à mesure qu'il se formoit en petites gouttes attachées aux parois intérieures du verre ; après deux heures & trois quarts de feu il se dissipa, & il resta au fond du ballon une petite quantité d'une liqueur limpide.

J'examinai cette liqueur ; son poids étoit de 144 grains, son goût celui de l'acide marin délaïé.

Le prussiate ferrugineux de Potasse non-saturé, & la teinture de noix de galles faite avec l'esprit de vin, n'y découvrirent pas un atome de fer.

Le carbonate ammoniacal ne laisse voir aucun vestige de terre.

La teinture du tournesol, devenue rouge, annonce cet acide libre.

L'effervescence avec le carbonate ammoniacal est plutôt forte.

Le muriate de baryte ne produit aucune précipitation, parceque l'acide n'est pas sulfurique.

Les flocons abondants produits avec le nitrate d'argent, annoncent, que cet acide est muriatique.

Il me resta 80 grains de cette liqueur, sur lesquels je versai du nitrate d'argent, jusqu'à ce qu'il n'y eut plus de précipité; j'édulcorai bien ce précipité; je l'essuyai, je le pesai, il y en eut 8 grains; & comme, suivant les calculs de Bergmann, l'acide muriatique fait le quart du muriate d'argent, il y en avoit 2 grains dans 80 grains de la liqueur analysée.

La présence de ce sel me causa une grande surprise; car enfin il étoit dans une substance pierreuse non-seulement fondue par les feux souterrains, mais encore vitrifiée, on ne pouvoit croire que ce sel fut adhérent au matras, puisqu'il étoit neuf comme tous les autres employés dans ces expériences; je répétai celle-ci avec le même verre tigré, dont je réduisis de gros morceaux en poudre; je l'enfermai alors dans un autre matras, & je suivis le même procédé; au bout d'une demi-heure de feu j'aperçus dans le ballon les principes d'un nuage

blanc, qui le remplit ensuite entièrement comme la première fois ; ensuite il forma un voile aqueux sur les parois, qui produisit une quantité remarquable de fluide, son poids étoit de 77 grains & demi ; il avoit le goût muriatique, & les réactifs prouvèrent la présence de ce sel. Il étoit ainsi démontré, que cet acide uni à l'eau se trouvoit dans le verre volcanique. L'apparence des vapeurs blanches dans le ballon s'explique par le mélange de l'eau avec l'acide muriatique, on fait que cet acide produit ces vapeurs quand il est en contact avec l'eau. Ces vapeurs aqueuses condensées par le froid du ballon se font précipitées, & cet acide s'est uni à l'eau par la grande affinité qu'il a avec elle.

Mais ce fait est-il propre à cette production volcanique, ou bien s'étend-il à d'autres ? Je fis cette expérience sur le verre noir de Lipari, & j'eus le même résultat ; 12 onces de ce verre fournirent 104 grains de liqueur qui contenoit le même acide, comme il parût par le goût & les réactifs.

Malgré l'égalité du poids des deux verres employés dans l'expérience, le liquide sorti dans la dernière pesoit 40 grains de moins que l'autre ; il paroissoit plus acide au goût. Ce dernier fournit 10 grains de muriate d'argent, & par conséquent 2 grains & demi d'acide mu-

riatique ; 80 grains du premier en avoient seulement fourni 2 grains.

Je fis cette expérience sur le verre factice, qui fournit à peine dans le ballon un grain d'eau insipide ; cet acide appartenoit donc aux deux verres volcaniques à l'exclusion des verres artificiels.

Cet acide muriatique étoit-il combiné avec ces deux corps volcaniques, ou seulement uni mécaniquement avec eux ? J'imaginois, pour éclaircir ceci, de soumettre ces deux verres à l'action du feu sans les fondre. Je mis 6 onces de ce verre tigré, réduit en poudre, dans une cornue lutée avec un ballon qui communiquoit dans l'appareil au mercure ; la cornue souffrit pendant 12 heures l'action d'un feu de fable ; au bout de six quarts-d'heures il parût au col de la cornue une grosse goutte d'une liqueur limpide qui tomba dans le ballon ; il s'en forma une seconde qui resta toujours attachée, & il n'en parût plus ; on ne vit point alors de vapeurs ni dans la cornue ni dans le ballon, ce fut seulement après les deux premières heures de feu, que le col de la cornue se couvrit d'un voile blanc, qui devint ensuite plus dense ; il ne se forma aucun gaz sur le mercure.

Après avoir rompu la cornue, je trouvai que ce voile étoit la partie la plus subtile du verre pulvérisé, sublimée par l'action du calo-

rique, & adhérente à la cornue. Le verre n'avoit éprouvé aucune fusion ; les deux gouttes d'eau, qui pouvoient peser 9 à 10 grains, étoient très-acides au goût, & les réactifs décidèrent que cet acide étoit muriatique.

Le verre étant resté intact, cette expérience indiquoit, que l'eau & l'acide muriatique n'étoient pas combiné avec les parties du verre. Il paroît aussi de-là, que si la quantité d'eau acidule n'étoit pas proportionnelle à celle des expériences précédentes, c'est parceque la chaleur avoit été moins vive.

La voye humide me fournit d'autres lumières ; je réduisis en poudre 12 onces de verre noir & 12 de verre tigré de Lipari ; elles restèrent séparément 12 heures en digestion dans l'eau distillée ; l'eau filtrée ne changea point la couleur de la teinture de tournesol, parcequ'il n'y avoit point d'acide libre, ou qu'il étoit très-foible ; mais le nitrate d'argent la troubla légèrement, & il y eut un léger sédiment au bout de 24 heures.

Sachant que l'acide muriatique, quoique foible, forme des flocons blancs ou des stries dans le nitrate d'argent, je doutois que cet acide eut troublé la liqueur, je mêlai donc une petite goutte d'acide muriatique dans l'eau distillée, alors les flocons furent toujours moindres à mesure que la quantité de l'eau distillée étoit plus grande quand j'y versai le nitrate d'argent ; en-

fin je parvins à avoir le mélange troublé sans flocons; ce qui prouvoit pourtant que le mélange contenoit une petite quantité d'acide muriatique, & que les verres l'avoient communiquée à l'eau.

Je fis bouillir séparément pendant 15 heures l'eau distillée avec ces verres réduits en poudre; il y en avoit le poids de 12 onces; je filtrai l'eau, je la fis évaporer, & je trouvai dans le fonds de l'évaporatoire un petit résidu de la poussière du verre; j'éprouvai l'eau par le moyen de la teinture de tournesol & du nitrate d'argent. La première prit une teinte rougeâtre; la seconde se troubla, & montra quelques flocons blancs.

19 onces, 2 dragmes, 7 grains & demi de verre noir de Lipari, réduit en six morceaux, sont restés pendant 40 heures dans l'eau distillée exposés au feu de sable sans ébullition. Je fis la même chose avec 7 morceaux de verre tigré, pesant 20 onces, 2 dragmes, 1 grain & demi. Les verres séchés à l'air & au soleil ont rendu le même poids. Ces deux eaux diminuées par l'évaporation se sont très-légèrement troublées avec le nitrate d'argent, & ont donné un sédiment proportionnel.

La réunion de ces faits décide sans réplique, que l'acide muriatique des deux verres volcaniques n'est pas combiné avec eux comme un principe constituant, mais qu'il leur est seulement mécaniquement attaché.

Je fournis encore six autres corps volcaniques à l'action du même feu, comme je l'ai dit dans le Chapitre précédent ; je ne parlerai ici que des observations que j'ai faites, relativement à ce nouvel ordre de recherches.

La lave des grenats du Vésuve fournit dans le ballon deux grains d'eau qui ne changeoient point la teinture de tournesol, mais qui rendirent le mélange avec le nitrate d'argent d'un bleu laiteux. On ne pouvoit pas dire que cette lave fut privée d'acide muriatique.

La lave du Vésuve, qui avoit coulé peu de temps avant que je la pris, laissa dans le ballon 4 grains d'eau, qui produisit par les réactifs les mêmes effets que l'eau distillée.

La lave extérieurement émaillée de Vulcano donna 4 grains & demi d'eau sans odeur, un peu acidulée; la précipitation en flocons blancs par le nitrate d'argent manifesta la présence de l'acide muriatique.

La lave de Stromboli, lancée de son cratère, fournit 2 grains d'eau pure.

Une autre lave de Stromboli, semblable, mais ensévelie profondément sous d'autres laves, donna 7 grains & un quart d'eau, où l'acide marin étoit dissous, comme la langue l'apprenoit, & comme les stries floconeuses, produites par le nitrate d'argent, le démonstroient.

La lave de l'Etna, coulée en 1787, four-

nit 6 grains d'une eau comparable à l'eau distillée ; cette lave étoit chaude comme celle de Stromboli lorsque je la recueillis.

Une pierre ponce solide de Lipari fournit 24 grains trois quarts d'eau ; acide au goût ; changeant en rouge la teinture de tournefol ; le trouble floconeux du mélange avec le nitrate d'argent annonça l'acide muriatique.

En rapprochant ces faits, on voit que parmi 9 productions volcaniques soumises à l'action du feu & fondues, il y en a eu 6 qui ont manifesté l'existence de l'acide muriatique, 3 autres n'en ont pas fourni le moindre indice. En confrontant les circonstances locales de ces 9 productions, on apprend que l'acide muriatique n'existe point dans les produits volcaniques, quand ils sont fondus ou rougis, mais qu'il s'y unit ensuite, puisque 3 laves, une du Vésuve, la seconde de Stromboli, & la 3^{me} de l'Etna, qui étoient fraîchement sorties des fournaises souterraines, n'en contenoient point du tout, quoiqu'elles eussent donné de l'eau ; au contraire les six autres, qui avoient fini de brûler depuis un tems plus ou moins long, renfermoient plus ou moins de cet acide ; mais pour confirmer cette vérité, on a vu que la même lave de Stromboli, qui fut prise au moment qu'elle sortoit du cratère, ne contenoit point d'acide, & qu'elle commençoit à en avoir quand elle en étoit sortie depuis quelque tems.

Il m'étoit venu dans l'esprit, que cet acide provenoit du muriate ammoniacal, qu'on trouve toujours dans les Volcans; je versai quelques petites parties des liqueurs acides, obtenues de ces deux verres sur la chaux, en faisant aussi usage du carbonate de potasse pour cette expérience; mais je n'apperçus point l'odeur piquante de l'ammoniaque, ce qui prouve qu'il n'y avoit point de muriate ammoniacal.

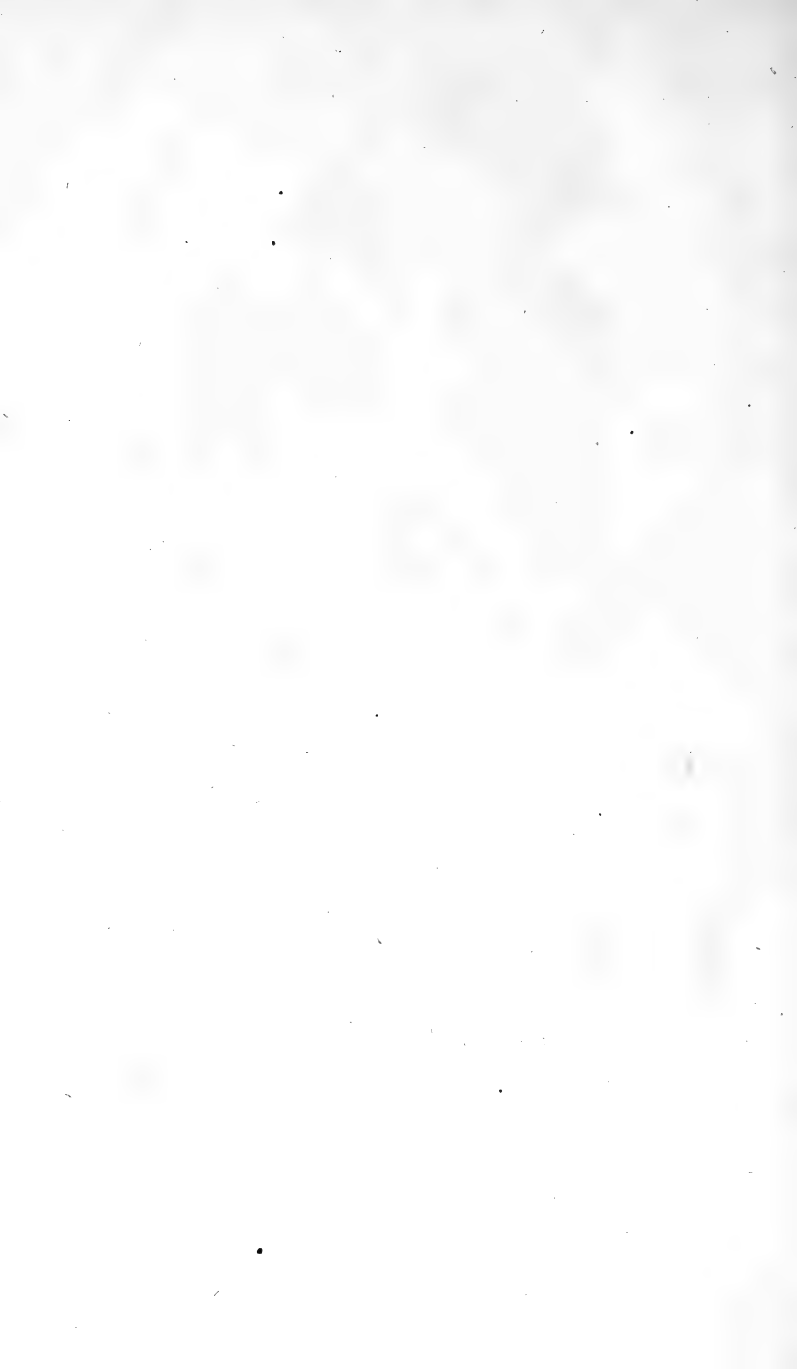
Je croirai plutôt que cet acide se soulève, ou des lieux souterrains dans lesquels on le trouve quelquefois, ou de la mer elle-même, qui pénètre dessous les monts volcaniques; il sera engendré aussi par la décomposition du muriate de soude, que les acides sulphureux, si abondants dans les Volcans, favorisent; ensuite cet acide muriatique, absorbé par l'humidité de l'air, s'introduit dans les productions volcaniques que l'air touche. Je ne puis dissimuler ma surprise; ce sel a pénétré de cette manière avec l'eau dans les deux verres de Lipari, & surtout dans le noir, quoiqu'ils soyent tous les deux très-compacts, & qu'ils n'aient en apparence ni fentes, ni crevasses; mais on n'ignore pas que l'eau s'atténue au point de pénétrer dans d'autres corps également solides & compacts, quoique les yeux armés de verre n'y découvrent pas le moindre pore.

Errata du Tome III.

Page	ligne	9	légèreté	lisés légèreté
- 30	-	8	en enferre	- enferre
- 42	-	28	éprouverent	- éprouveront
- 67	-	8	puissent	- pussent
- 86	-	9	abondants	- abondantes
- 104	-	2	d'éminces	- d'éminences
- 106	-	18	couverte	- ouverte
- 108	-	3	en voyage	- on voyage
- 129	-	2	Monte nuova	- Monte nuovo
- 145	-	20	homogénité	- homogénéité
- 152	-	18	entend	- en tant
- 170	-	28	ses	- leur
- 196	-	22	qui ne me paroïssent pas volca- niques, l. qui ne me paroïssoit pas volcanique	
- 202	-	7	prennent	- prirent

Indice des Chapitres.

Chapitre XVI. Partie II. Observations faites dans l'intérieur de Lipari & dans les différentes montagnes.	Page 5
XVII. Felicuda.	68
XVIII. Alicuda.	91
XIX. Considérations relatives à la volcanisation des Isles Eoliennes. Recherches sur l'origine des Basaltes.	110
XX. Digression sur diverses productions volcaniques des Monts Euganéens.	156
XXI. Recherches expérimentales sur la nature des gaz des Volcans, & les causes de leurs éruptions.	226
XXII. Découverte de l'acide muriatique dans divers produits volcaniques. Recherches sur l'origine de cet acide, & comment il a pu se mêler avec eux.	272



V O Y A G E S
DANS LES
D E U X S I C I L E S
ET
DANS QUELQUES PARTIES
DES
A P P E N N I N S ,
p a r
L' A B B É L A Z A R E S P A L L A N Z A N I .

T O M E I I I .
P A R T . I I .

AVIS DU LIBRAIRE.

Des circonstances particulières me forcent à suspendre l'impression de la suite des *Voyages de Mr. l'Abbé Spallanzani* en françois, dont les événemens de la guerre retarderont sans doute la publication des 5 & 6me volumes en Italien. J'offre ici toute la partie Volcanique de ce bel ouvrage, si intéressante par la lumière qu'elle répand sur la Volcanologie. Je suis persuadé qu'elle fera désirer les belles recherches d'Histoire naturelle & le Voyage dans les Appennins qui compléteront ce livre instructif.

RELATION

de

L'ÉRUPTION DU VÉSUVÉ ;

arrivée le 15 Juin 1794.

Il y a dix-sept siècles qu'on lit avec intérêt le tableau, que Pline le jeune fit pour Tacite, de la fameuse éruption du Vésuve, qui causa la mort de son oncle ; on y déplore la perte de ce grand homme , & l'on s'attendrit sur les infortunes du neveu & de sa mère : On croit voir les phénomènes qu'il raconte , & il semble raconter encore ceux que je voudrai décrire. Sans-doute les charmes de l'éloquence sont irrésistibles, on s'émeut souvent par la lecture des malheurs d'un roman , tandisqu'on suit avec froideur les désastres de l'histoire ; mais les convulsions violentes de la nature , la dévastation des campagnes, les angoisses de plusieurs milliers d'hommes forcés d'abandonner leurs demeures, leurs biens, leurs espérances à la furie des flammes, & ramenés ensuite dans ces lieux de leur bonheur passé, pour marcher sur les laves fumantes qui

les ont engloutis; ce spectacle tout seul n'exciteroit-il pas la sensibilité? Le Vésuve remplissant la Terre & le Ciel de ses feux, tant d'hommes renonçants aux plaisirs de la vie pour échapper aux horreurs de la mort, ne font-ils pas des objets assez fortement prononcés, pour cacher quelque difformité dans les couleurs de leurs tableaux, ou quelque irrégularité dans leur dessein? Aussi j'ai cru, que le récit d'une pareille catastrophe doit étonner encore au milieu des malheurs qui affligent l'Europe, & qu'on ne liroit pas de sang froid les détails d'un événement aussi terrible qui n'a pu être connu hors de l'Italie, que par deux ou trois lignes insignifiantes d'une Gazette.

Ces détails sont surtout importants dans cet ouvrage, où ils servent de preuves à la sagacité de l'Abbé Spallanzani, en offrant la répétition des phénomènes qu'il a si bien décrits, & la confirmation des conjectures qu'il a si solidement établies.

Pour remplir ce but, j'ai lu quelques-unes des meilleures relations de l'éruption du Vésuve, arrivée le 15 Juin 1794, & j'ai rapproché du récit de Mr. le Chevalier Hamilton, qui m'a paru le plus soigné, ce qu'il pourroit y avoir de particulier dans les autres; en retranchant tout ce qui pouvoit être essentiel à des Mémoires fort étendus, où l'on s'impose

l'obligation de rassembler tous les détails. Enfin j'ai joint à cette esquisse quelques remarques qui m'ont frappé en la faisant*).

Depuis le mois de Janvier jusques au mois de May, l'atmosphère avoit été calme & le tems sec ; on eut alors un peu de pluye ; quelques jours avant l'éruption l'on observa beaucoup d'électricité dans l'air ; elle étoit positive.

Il y avoit sept mois que le Vésuve étoit tranquille, quelques jets de fumée s'échappoient du cratère, mais dans les premiers jours de Juin, on en vit sortir des tourbillons, qui donnèrent au soleil & à la Lune une couleur rouge, comme la vapeur bleue qui remplissoit l'air en 1783.

Les puits & une grande fontaine de *Torre del Greco* donnèrent moins d'eau ; la chaleur du sol la vaporisoit peut-être à sa source.

Huit jours avant l'éruption, une explosion sensible, accompagnée de fumée, ouvrit

*) La relation de Mr. le Chevalier Hamilton est dans le Volume des Transactions philosophiques de la Société Royale de Londres pour l'année 1795.

Une Relation faite par Mr. l'Abbé Breislack, Professeur de Minéralogie, & par Mr. Winspeare, Lieutenant-Colonel dans le Régiment des Ingénieurs, au Service du Roi de Naples.

Une Relation faite par deux Professeurs en Médecine de l'Université de Naples.

Quelques lettres du Révérend Père Caneva, Hermite de St. Salvador, Deux lettres du Duc de La Torre.

un soupirail dans le lieu même, où sortit le torrent de laves le plus considérable.

Six jours avant la même époque, on entendit le même bruit, & l'on éprouva un Tremblement de Terre assez marqué.

Le 12 Juin au matin il tomba une pluie abondante, la terre trembla à *Refina*, un bruit intérieur se fit entendre; le soir à 11 heures la terre fut ébranlée jusqu'à *Benevento* & à *Ariano*. On sentit à *Naples* une violente secousse, qui dura une demi minute. Ces préludes effrayants produisirent l'inquiétude & encouragèrent la crainte.

Le 15 à 10 heures du soir un nouveau Tremblement de terre, plus fort que le premier, imprima la terreur dans l'ame des Napolitains; au même instant il s'élance à une très-grande hauteur hors du Cone du Vésuve une colonne toujours renouvelée d'un fluide embrasé; bientôt après quinze autres colonnes semblables à la première, disposées en ligne droite, dans un espace d'un mille & demi, se poussent vers le Ciel, & forment en retombant un torrent de feu, qui se précipite en cascade sur les pentes de la montagne, roule ses ondes enflammées vers les villes de *Torre del Greco* & de *Refina*, & tombe enfin dans la Mer.

Dans ce récit tout sera successif, dans l'événement tout se presse à la fois sous les sens.

Il faut entendre l'éclat des Mines le plus violent, le fracas le plus horrible des corps qui se choquent avec fureur, les coups de Tonnerre les plus secs, le mugissement des tempêtes, la chute continuelle des pierres & scories rougies par le feu. Il faut voir le Ciel obscurci, les ténébres fillonnées par les éclairs, l'agitation d'un peuple immense poussant les cris du désespoir, & fuyant avec précipitation une terre qui manque sous ses pieds. En s'approchant du Vésuve, qui étoit le théâtre de ces scènes affreuses, les sens manquent de force pour les saisir & de moyens pour en pénétrer l'ame.

La violence de ces convulsions sembloit annoncer leur fin, ou celle des lieux qui les éprouvoient; mais le 16 Juin offre la répétition de tout ce que je viens de décrire. Jusques à 2 heures du matin, le cratère du Vésuve, sans fumée & sans flammes, étoit découvert; alors une nuée de cendres & de fumée le remplit. Il faut se représenter une pile de nuages amoncelés sous la forme d'un Pin, semblant repousser le Ciel; la foudre s'échappant sans cesse de ses flancs obscurs, & des éclairs continuels qui rendent visibles ses ravages.

Au point du jour la fumée, rougie par la reverbération, signale près du cratère une nouvelle bouche, qui vomit un nouveau torrent

de laves du côté d'*Ottajano* ; il parcourut trois miles en quelques heures , & embrasa un bois qu'il traversa. Peu après le cratère du Vésuve & son cone se couvrirent de nuages , qui les cachèrent complètement pendant plusieurs jours.

A 5 heures la lave enflammée par les feux de Vigne qu'elle emportoit , se dirigeoit vers *Torre del Greco* ; elle traverse cette ville infortunée , & consume dans un instant la plus grande partie de ses édifices. Les habitants errants dans les campagnes fuyent leurs maisons embrasées ; ce terrible incendie ne peut éclairer leur pas ; leurs flambeaux sont trop foibles pour leur faire trouver le grand chemin au milieu des ténèbres épaisses qui le couvrent, ou pour le leur faire suivre après l'avoir trouvé.

Une pluie de cendres très-fines tomboit autour du Vésuve , quelques gouttes d'eau salée s'échappèrent des nuages ; on ne distinguoit plus le Ciel que par les couleurs effrayantes de l'Incendie de *Torre del Greco* , & de la lave fondue qui se rouloit vers la mer.

Torre del Greco n'étoit plus qu'un vaste bucher , où 15 personnes périrent , 18000 se retirèrent à *Castel a mare* , où elles furent reçues par la bienfaisance , tandis que des voleurs pilloient les débris fumants de leurs fortunes.

Qui pourroit calculer les malheurs , les foudres , les inquiétudes , les allarmes , les ravages , les destructions produites dans les villes & les campagnes pendant le petit nombre d'heures dont j'ai décrit les événements ? mais ils se prolongent encore avec la même fureur. Le 17 Naples fut couverte de Cendres. Le 18 le Vent découvrit le Vésuve , & l'on vit la partie occidentale du cratère engouffrée dans ses abîmes. Un violent tremblement de Terre , qui secoua *Refina* à 4 heures du matin , fait croire que ce fut le moment où les parois de ce goufre , trop faibles pour résister à ces convulsions s'écroulèrent ; ces masses immenses de laves dérochées furent sans-doute un nouvel obstacle à la sortie des matières embrasées , qui occasionnèrent de nouveaux chocs , & qui formèrent par leurs frottement ces amas de cendres ou de débris de laves , qui vont s'échapper. Déjà un cylindre de ces Cendres condensées presse les bords du Cratère agrandi ; il avoit au moins deux miles de circonférence. Cette masse , soulevée par des forces que nous ne pouvons calculer , s'élève perpendiculairement , elle se plie vers Naples. La destruction qu'elle renferme , pèse sur cette ville. Un coup de vent la repousse ; elle enfante les tonnerres , les éclairs , la pluie se précipite à flots , des Cendres aussi abondantes que

la pluie, tombent avec elle; il se forme des torrents d'eau & d'une boue glutineuse, qui entraînent les rochers & les arbres; ils détruisent & emportent ce que le feu n'avoit pu dévorer entre les villes de *Torre del Greco* & de *Torre del Annunziata*. Toutes ces causes de ruines & de dévastations développèrent continuellement leur désastreuse énergie jusqu'au 7 Juillet, alors la nature épuisée sembloit reprendre sa première sérénité. Enfin le 26 Juillet, un des nouveaux cratères, le plus voisin de *Torre del Greco*, lance de nouveaux feux & une nouvelle fumée; la lave qui coula dans ce moment conserva plus longtems sa chaleur.

Quel tableau! la Nature seule peut le présenter, les sens sont incapables de le saisir, les mots sont sans force pour le peindre & l'imagination ne sauroit l'embrasser. Il n'existe plus, les relations & la peinture ne peuvent en esquisser que des moments; on ne le découvre que dans ses ravages, on ne le soupçonne que dans ses vastes effets.

Hamilton essaya d'aborder le cratère du Vésuve le 30 Juin pour la 68me fois, quoiqu'une colonne de nuages menaçants en sortit toujours, & quoiqu'elle lança continuellement la foudre avec des pierres & des cendres ardentes.

Hamilton voyage tristement au travers des ruines; au lieu de la verdure des Campagnes

les mieux cultivées, il ne trouve que des arbres brulés & un tapis de cendres dont l'épaisseur étoit d'abord de dix à douze pouces, mais il formoit des amas de plusieurs pieds auprès du Vésuve. Il se dirige vers l'ouverture d'où sortirent les laves qui détruisirent *Torre del Greco*. Ses bottes fortes furent bientôt brulées en cotoyant ce goufre. On ne peut se peindre les vallées que ce torrent avoit formé, les amoncellements qu'il avoit produit. Hamilton assure, que 10000 hommes n'auroient pû exécuter pendant plusieurs années ce que la Nature avoit opéré ici pendant quelques heures.

Ce voyage devenoit dangereux par les exhalaisons sulphureuses qui s'exhaloient de ces bouches brulantes; leur influence sur les laves introduisoit quelques variétés dans ce désert. Ces exhalaisons étoient le pinceau qui peignit ces laves en rouge, en blanc, en bleu & en vert.

Malgré ces difficultés Hamilton parcourt les sommités de ces nouvelles montagnes, il mesure leurs cratères, dont quelques-uns avoient un demi mile de circonférence, & quoique leur hauteur perpendiculaire ne fut extérieurement que de 200 pieds, leur profondeur paroissoit trois fois plus grande. Tandis qu'il étoit sur la montagne, il se forme près de lui deux tourbillons semblables à une

trombe de mer, ils enlevèrent une grande quantité de Cendres , & déployèrent une forte électricité.

Il sembleroit que dans un siècle où la Chymie & la Physique ont fait autant de progrès, cette éruption auroit dû fournir des idées capitales sur sa cause, mais cet événement terrible ne laisse que l'étonnement, l'effroi & la douleur avec les ravages qu'il a enfanté, & nous ne sommes pas plus instruit sur les moyens qui l'ont fait naître. On peut croire à ce qu'il me semble, que le Foyer de cette éruption étoit bien profond, puisqu'elle fût si considérable, & puisque l'on sentit à des distances si grandes les secousses qu'elle produisit.

On juge de même que ce feu s'attisoit depuis longtems ; on éprouva des tremblements de terre plusieurs jours avant l'éruption , ce qui apprend que les feux souterrains & les gaz qu'il développe furent les causes de ces phénomènes, lors même qu'il n'y auroit point eu d'explosion apparente, qui rendit le feu plus sensible ; on vit fortir seulement quelques bouffées de fumée du lieu qui donna passage au torrent de lave , destructeur de *Torre del Greco* ; il ne put vaincre d'abord l'obstacle, qui empêcha sa sortie. Cette résistance fut la cause des tremblements qu'on ressentit quelques jours avant cette affreuse éruption.

Les expériences & les réflexions de l'Abbé Spallanzani indiquoient déjà , qu'il faut un tems considérable pour réduire toute cette matière pierreuse à l'état de laves coulantes , avant que le gaz qu'elles forment ait acquis une expansibilité assez grande pour renverser les obstacles qui s'opposoient à sa sortie , & pousser la matière fondue des entrailles de la terre à de grandes hauteurs au-dessus du Vésuve ; aussi ce fut après une longue action du feu sur ces matières , que l'éruption se manifesta ; & Hamilton observe : que les laves , qui coulèrent le 26 Juillet , étoient plus chaudes & plus fluides que les autres qui avoient coulé plutôt. La durée du feu suppléa sans-doute à son intensité , suivant les belles expériences du grand Naturaliste , dont on trouve ici les curieux voyages.

C'est un fait bien remarquable , que la disposition en ligne droite de ces quinze Cratères , qui s'ouvrirent presque en même tems , & qui paroissent formés par une fente de deux miles de longueur , que l'explosion fit dans un tems très-court sur les parois du Volcan ; elle explique un phénomène pareil observé déjà dans une éruption précédente du Vésuve , comme dans la position des Isles Eoliennes & des Isles Moluques remarquée par l'Abbé Spallanzani. Une fente plus étendue formée par une éruption plus considérable ,

sur la surface de la terre produiroit cet effet avec des circonstances semblables, mais beaucoup plus immenses.

On ne peut pas douter de la résistance que la croute de la terre oppose aux efforts des matières embrasées & de leur gaz, puisqu'elle fut secouée diverses fois, avant qu'il se fit une ouverture pour leur donner passage. On comprend de même que le Foyer de cette éruption ne communiquoit pas avec le Vésuve, puisque les matières embrasées n'enfilèrent pas ses canaux; peut-être ces matières n'étoient-elles pas d'abord assez fluides; peut-être les canaux obstrués se refusoient à leur entrée. Les bruits souterrains annoncent pourtant, que la matière étoit en travail, que les gaz la pouffoient en tout sens; alors la violence de l'éruption, quand elle eut renversé toutes les barrières qui arrétoient sa furie: Son abondance, quand elle eut commencé à se répandre, confirment de nouveau, que cette matière étoit fondue depuis longtems, & qu'elle faisoit effort pour s'échapper.

La pluie abondante qui tomba pendant l'éruption, est un phénomène très-difficile à expliquer, la chaleur des matières brulantes peut à la vérité produire une grande quantité de vapeurs par le desséchement de la terre; mais la quantité de la pluie & sa durée surpassent la quantité de l'eau évaporable. D'un
autre

autre côté, si l'on cherche dans la mer la source de ces eaux, on voit bien que l'évaporation ne sauroit la produire, puisque la pluie ne commença que vers la fin de la grande éruption. On n'imaginera pas que les eaux de la mer circulèrent dans ces canaux où la lave s'étoit fondue, car celle qui arriva la première fut réduite en vapeurs, occupa l'espace vuide qui pouvoit y être, & ferma l'entrée aux autres eaux qui auroient pû y entrer. La mer fut alors, il est vrai, secouée, mais cette secousse fut l'effet d'un Tremblement de Terre.

Il faut pourtant reconnoître que les Cendres lancées par le Volcan retomboient humides; mais elles pouvoient contracter cette humidité dans une atmosphère pleine de vapeurs. Ces cendres avoient un gout salin, on y a trouvé le Muriate de soude; mais il pourroit être produit par les laves qui se brisoient. L'Abbé Spallanzani a démontré ce sel dans plusieurs laves; on peut donc aisément imaginer comment il se trouve dans leur débris. Il est fâcheux qu'on ait oublié d'analyser l'eau de cette pluie: on pourroit peut-être encore faire cet essai sur les restes du torrent boueux que ces Cendres contribuèrent à former.

Il s'échappa pendant l'éruption une très-grande quantité d'acide carbonique, qui fit

périr 1300 Lièvres & quelques Faisans. Les oiseaux , en s'élevant de quelques pieds , pouvoient aisément se soustraire à son influence mortelle ; ce qui étoit impossible aux petits quadrupèdes forcés de respirer cet air meurtrier.

L'Abbé Breislack apprend , que la couleur des laves vomies par cette éruption étoit d'un gris obscur , presque noir ; qu'elles sont sans odeur lors qu'on les humecte , qu'elles attirent l'aiguille aimantée , & sont feu avec le briquet ; il les a trouvées plus ou moins poreuses , contenant des cristaux verts ressemblant assez à l'Olivine de Werner ; on y trouve des petits cristaux de Feldspats.

Les principaux produits de l'éruption sont le Muriate de Potasse , des sels ammoniacaux , le Sulfate de Fer , l'Arsenic rouge , & des fragments de Fer spéculaire.

Mais ce qui m'a paru très-remarquable , c'est que ces phénomènes qui agitèrent si prodigieusement l'air , qui l'échauffèrent si fort , qui introduisirent tant de gaz dans l'atmosphère , ne parurent pas influencer sur les variations du Baromètre ; elles furent très-petites & très-nuancées , comme on le voit dans les observations suivies de Mr. le Duc de la Torre. Depuis le 12 Juin jusqu'au 2 Juillet , le Mercure se soutint toujours au-dessus de 29 pouces anglois , sa plus grande

élévation qui se trouve le 30 Juin à 29 pouces 9 lignes & demi , fut fréquemment à 29 pouces 9 lignes , & descendit le 20 à 29 pouces 4 lignes $1\frac{1}{2}$. Il faut le reconnoître , le Physicien se promène presque toujours dans les ténèbres , quand il quitte l'expérience , & il les augmente souvent par les ténèbres de son imagination.

Rolle ce 21 Mars 1796.



VOYAGES
dans les
DEUX SICILES
et
dans quelques parties de l'Appennin.

CHAPITRE XXIII.

Confidérations sur les feux volcaniques.

Il y a deux opinions contraires sur cette activité; les uns veulent qu'elle soit très grande, & d'autres très foible. On examine les arguments favorables aux premiers. Le premier argument est tiré des effets produits par le feu d'une lave courante, comparée à ceux de notre feu. Ardeur de cette lave lorsqu'elle débouche hors de terre, bien supérieure alors à celle de nos fournaïses. Second argument déduit de la promptitude avec laquelle se fond une lave froide, jettée sur une lave fondue, quoique cette fusion ne puisse s'obtenir qu'avec un feu très vif de nos fourneaux. La con-

servation d'une chaleur très forte dans les laves, après avoir cessé depuis longtems de couler, est un troisième argument en faveur de la grande activité des feux volcaniques. Le quatrième argument est tiré de la fusion de grandes masses de pierres, produite dans un espace de pays assez long par les fleuves seuls de laves qui y ont coulé. Le cinquième argument est fourni par la grande difficulté de fondre le verre volcanique d'Islande, soumis à l'action de notre feu. L'ébullition de l'eau de la mer, occasionnée par les éruptions volcaniques, fournit un sixième argument en faveur de leur énergie. Enfin la grande fluidité des laves, qui est très grande en plusieurs circonstances, confirme tout ceci. Les arguments qui doivent prouver au contraire, que l'activité des feux volcaniques est très foible, peuvent se réduire commodément à un seul. Les pierres ne souffrent presque aucun changement essentiel, en se fondant en laves par le feu des Volcans, qui ne sauroit fondre les schorls, tandis que le feu de nos fourneaux détruit par la vitrification, & les caractères de ces pierres en les fondant. Cet argument est plus apparent que solide. Il n'est pas toujours vrai que les feux volcaniques soient insuffisants pour fondre les schoris, ils fondent quelquefois les grenats du Vésuve, refroidis dans nos fourneaux, en sorte que

la faible altération des caractères primordiaux dans les laves ne doit point s'attribuer à la faiblesse de ses feux, mais à leur manière d'agir, qui est un peu différente de celle du feu que nous employons. Le feu des fourneaux, qui est très propre pour fondre les roches volcaniques & non volcaniques, est dans l'impossibilité de les rendre fluides. Il faut pour cela un feu d'une température plus forte. Recherches pour découvrir, si l'opinion de ceux qui croient, que le feu volcanique produit son effet plutôt par sa durée que par sa violence, a quelque fondement. Il se trouve, que le feu de nos fourneaux en restant toujours le même pendant plusieurs jours, ne sauroit fondre les pierres, qui les fond pourtant au bout d'un tems plus long, dans le même tems il détruit aussi leur tissu comme un feu d'une plus grande activité. Autres recherches pour savoir, si le soufre sert de fondant aux pierres qui se changent en laves, ou s'il, facilite leur fluidité; une grande suite de faits prouve le contraire. On démontre également par plusieurs observations sûres, qu'il n'est pas vrai, que les laves coulantes ayent une chaleur propre, qui se développe par une vraie combustion, indépendamment de la chaleur qu'elles ont reçue du Volcan. Seulement il faut avouer, que nous n'avons pas des idées claires des feux volca-

riques. Incertitudes sur leur aliment, & leur façon d'agir. Le gaz oxygene est probablement l'auteur & le conservateur des incendies souterrains, il est propre à produire des combinaisons singulières dans les pierres qu'il enveloppe, parcequ'il s'y trouve mêlé avec d'autres gaz & d'autres substances salines. Il est possible que l'eau unie avec le feu, concourt à produire ces combinaisons.

Ces terribles éruptions, qui donnent naissance dans leur rage à des flammes effrayantes, qui lancent des pierres embrasées à de grandes hauteurs, qui forment par la violence de leur feu des montagnes fondues & des fleuves de laves ardentes, ont fait croire à la plupart des hommes, que la puissance de ces feux destructeurs étoit supérieure aux idées que nous avons de celle de notre feu. Cette opinion qui a toujours été, & qui est encore celle de la multitude, a été défendue par de grands Physiciens, & elle seroit encore la seule dominante, si dans ces derniers tems on n'en avoit pas imaginé une autre toute opposée. Les partisans de ces deux opinions sont tellement persuadés de leur justesse, qu'en produisant les raisons qui les appuient, ils s'occupent peu du soin d'écouter les raisons qui les combattent. Pour moi, puisque je traite

cette question difficile , je pense , qu'il est de mon devoir de rapporter les arguments qui leur sont favorables , comme ceux qui leur sont contraires. Je parlerai d'abord de ceux qu'on employe pour établir l'énergie considérable des feux volcaniques , ensuite je ferai connoître ceux qui les attaquent , & chaque raisonnement sera accompagné des réflexions qui m'aurent parû les plus solides.

Ier. Argument.

Comme l'intensité de notre feu se mesure par les effets sur les corps qu'il affecte , nous devons nous prévaloir de la même méthode pour mesurer l'intensité des feux volcaniques. On a vû que le thermomètre de Wedgwood étoit le moyen le plus sûr de connoître à présent les effets de notre feu. Il est évident que cet instrument seroit aussi le plus sûr pour rechercher l'activité du calorique des Volcans. J'ai proposé ce moyen dans le Ier Chapitre de cet ouvrage , & j'ai montré comment on pouvoit l'employer facilement dans quelques circonstances.

Ce n'est pas qu'on ait aussi cherché par d'autres moyens moins sûrs à mesurer la chaleur des Laves. Je trouve cette expérience faite par quelques Académiciens de Naples dans la fameuse éruption du Vésuve de 1737 , sur

une lave près la *Torre del Greco*, quoiqu'elle ne coula plus depuis quelques jours, elle conservoit cependant dans un bas fond une rougeur semblable à celle du fer rouge. Serao, dans son livre que j'ai cité, en fait le récit; voici les résultats de ces expériences : Un petit morceau de plomb conique, du poids de deux onces, posé sur la surface rouge de la Lave, s'amollit au bout de deux minutes & demie. En répétant l'expérience sur un autre morceau de plomb du même poids & de la même figure, placé sur une palette de fer rougie au feu, & mise sur des charbons ardents; ce métal ne commença de se fondre qu'au bout de six minutes & demie, & ce fut seulement après sept minutes & demie qu'il fut entièrement fondu.

L'eau mise sur cette Lave, dans un vase de cuivre, commença de bouillir fourdement au bout de trois minutes; elle bouillissoit à grandes ondes au bout de quatre. En répétant cette expérience sur les charbons ardents, l'eau commença de bouillir fourdement au bout de quatre minutes, & elle bouillit fortement au bout de cinq minutes.

Le Professeur Serao conclut de ces expériences : que la force du feu de cette Lave, quoique privée d'une partie de l'intensité de chaleur, qu'elle avoit quand elle couloit, étoit pourtant très supérieure à la force du feu des charbons, & à celui du fer rouge.

Je fais grand cas de ce petit nombre d'expériences, entreprises pour comparer notre feu à celui des Volcans. En accordant cependant que le calorique de cette lave est plus considérable que celui des charbons ardents, je ne puis accorder de même qu'il soit plus intense que celui du fer rouge. La palette de ces Accadémiciens entouré d'air froid ne pouvoit acquérir la rougeur qu'elle auroit eue dans d'autres circonstances. Le fourneau des Verriers ne peut fondre le verre en masse, il le rend seulement très rouge; cependant je plaçai sur une palette de fer, qui étoit restée une demi heure dans ce fourneau, un morceau conique de deux onces de plomb; ce cône fut fondu avant la fin de la première minute.

Il y avoit pourtant quelque tems que la lave de cette expérience ne couloit pas, par conséquent elle devoit avoir beaucoup perdu de son calorique, mais pour avoir un objet de comparaison plus juste; il falloit faire cette expérience sur la lave fluide, & heureusement soit par hazard soit par adresse, il se présenta cette combinaison, qui rendit l'expérience facile. Entre les grandes pertes que causa le débordement de ces matières fondues, celles qu'il occasionna au Couvent *del Carmine*, ne furent pas petites. On lit dans l'Ouvrage du Médecin Napolitain, que cette lave s'é-

tant jettée dans ces batiments, elle brula non seulement, & réduisit en cendres les matières combustibles avant de les toucher, mais elle fondit les vaisseaux de verre sur la table du Réfectoire, & les réduisit en une masse informe. Ce phénomène est consigné dans les *Transactions philosophiques* d'Angleterre, où on lit un rapport fait par le Prince Cassano. Membre de cette Société, qui apprend, que ce courant, après avoir mis en feu la porte de l'Eglise des Carmes, les fenetres de la sacristie & du Réfectoire, il fit couler les vaisseaux de verre qui étoient sur la table. Il joint ici une expérience très importante : Un morceau de verre, attaché à l'extrémité d'un baton, & approché de la matière coulante, se réduisit en pâte après quatre minutes.

Ce dernier fait cadre fort bien avec celui qui est raconté par le Professeur Botta dans sa description de l'incendie du Vésuve, arrivé en 1767. On voit dans le milieu de cette lave des bâtimens qu'elle a entourés sans leur causer aucun mal; elle en a renversé d'autres. Il y en a où elle est entrée, elle y a brûlé tout ce qui étoit près d'elle. Dans quelques-uns d'eux le torrent du feu a fondu de grosses bouteilles de verres qui étoient assez élevées, & que le torrent embrasé n'a pû toucher.

En raisonnant sur ces faits, il paroît que la fusion des vases de terre, enveloppés par

la lave coulante, ne font pas une preuve bien convaincante de sa grande activité, car nos verres factices se fondent plus ou moins sur les braises de nos foyers. J'ai imité jusqu'à un certain point l'expérience du Prince de Cassano, relativement à la fusion du verre approché de la lave ardente, en tenant suspendu dans l'air avec des pincettes dans un fourneau de verrerie un morceau de verre d'un pouce; peu d'instants après il commença de se ramollir, & au bout d'une minute il couloit & formoit un fil allongé. L'énergie de ce feu étoit plus forte que celle de la lave dont j'ai parlé. Mais il faut observer, que le verre étoit près de la lave coulante, qu'il ne la touchoit pas, par conséquent il se feroit fondu plus vite, s'il l'avoit touchée. Outre cela quand la lave parvint au Couvent *del Carmine*, elle devoit avoir perdu une partie considérable de son calorique; premièrement parce qu'elle avoit déjà parcouru un chemin assez long, & qu'elle avoit communiqué au plan sur lequel elle couloit, de même qu'à l'air environnant sa chaleur. Secondement parce qu'elle ne formoit qu'un seul canal à sa source, qui se divisoit ensuite en canaux plus petits, ce qui diminueoit l'activité du calorique. Il paroît donc clairement, que l'ardeur de la lave, sortant du Vésuve, est bien plus forte, que celle qu'on observe dans les fourneaux ordinaires de Verrerie.

II^{me}. Argument.

Le Professeur Bottis , en décrivant l'éruption du Vésuve, commencée le 29 Juillet 1779, & prolongée jusqu'à la moitié du mois d'Août, rapporte que le 10 Septembre de cette année, étant allé sur les lieux, il vit une petite colline formée de pierres spongieuses, & environnée par une lave coulée récemment. On voyoit, dit il, sur la petite colline un gouffre, d'une forme presque circulaire, dont le diamètre étoit environ de trois palmes, & la profondeur de deux. On y entendoit un bruit semblable à celui de l'huile ou des matières grasses, qui commencent à bouillir; ce bruit étoit produit par les matières qui se fondonoient. La chaleur étoit si vive, que je vis rougir & fondre sur le champ les pierres spongieuses que j'y jettois.

Cette observation est capitale dans cette controverse; ceux qui ont étudié les ouvrages de Bottis sur le Vésuve, savent d'abord que ce qu'il appelle *pierres spongieuses*, n'est autre chose que des laves poreuses, & les scories de la montagne. J'ai trouvé dans mes expériences qu'elles n'exigeroient pas moins de demi heure du feu du fourneau pour commencer à se ramollir. Si donc ce petit gouffre fondonoit ces laves comme la poix bouillante, il est clair que l'intensité de sa chaleur surpassoit beau-

coup celle de la fournaise. J'ai vu ensuite, qu'en me servant d'un fourneau de reverbère, qui donnoit très chaud, il falloit une chaleur semblable à celle qui est nécessaire à la fusion du fer, pour obtenir la prompte fusion de ces laves & de celles des autres Volcans; mais il paroît aussi, que le petit gouffre, en communiquant par-dessous avec le froid, devoit perdre de sa chaleur, & être beaucoup moins chaud dans ces parties que dans celles qui sont plus intérieures, puisque cette bouche étroite n'étoit qu'un sournail pour la grande masse de lave qui bouillissoit & s'enflammoit dans les entrailles cachées de la montagne.

III^{me}. Argument.

La conservation d'une forte chaleur dans les laves qui ont cessé de couler depuis un tems très long, dénonce la vivacité de leur chaleur, quand elles étoient fluides. Le Docteur Serrao observe, que lorsque la lave de 1737. eût traversé le grand chemin, on s'occupa au bout d'un mois du soin de le nettoyer, mais que les ouvriers furent forcés d'abandonner ce travail, parce que la chaleur de l'intérieur de cette masse de laves ramollissoit les instrumens de fer qu'on y employoit.

Quand je traversai près du Cratère le plus haut de l'Etna, une lave qui ne couloit plus

depuis onze mois , & qui étoit entièrement séparée de la fournaise volcanique , je vis au travers de quelques ouvertures que cette lave retenoit une couleur rouge qui frappoit la vuë en plein jour , & un baton que j'y enfoncai, fuma d'abord & s'enflamma. Chap VIII.

Le Chevalier Hamilton laissa tomber quelques morceaux de bois dans les fentes d'une lave sortie depuis trois ans & demi du Vésuve , ils s'enflammèrent d'abord , quoique la lave n'eut aucune communication avec le Volcan , & que le site où se fit l'expérience , fut éloigné de quatre miles de la bouche , hors de laquelle la lave étoit sortie.

La lave de la grande éruption de l'Etna de 1669. n'étoit pas parfaitement refroidie au bout de 8 ans , suivant les observations de Massa , Auteur sicilien.

Ces faits réunis forment une preuve lumineuse de la violente chaleur des Volcans. Il est vrai , que comme les éruptions occupent un grand espace de terrain , leur étendue est cause que leur calorique se conserve plus longtemps ; mais il est vrai de même , que quelque soit le volume des laves , leur calorique , après de si long intervalles , ne seroit pas si fort , s'il n'avoit pas été d'une grandeur démesurée lorsqu'elles coulérent.

IVme. Argument.

Fazello décrit une éruption de l'Etna , arrivée

En 1536, le 9 des Calendes d'Avril le vent du midi souffloit, le soleil étoit prêt à se coucher, quand une nuée noire sortit du sommet de la montagne; la rougeur brilloit au milieu d'elle, tout-à-coup il s'échappa du cratère un torrent de feu; bientôt après la lave coula avec un grand bruit comme un fleuve, & se roula vers l'orient, où ayant trouvé une grande quantité de pierres, elle les fondit.

Cette observation fut faite dans un tems, où l'exactitude & la circonspection n'étoient pas l'appariage des observateurs; je dirai avec franchise, que je suspendrois mon jugement sur la fusion de ce grand amas de pierres, si je ne voyois pas le récit confirmé par une relation de Pennant, relativement à une éruption de la lave du Volcan de l'Islande en 1783. Après avoir décrit l'immense pays que cette lave inonda, il ajoute: que la hauteur perpendiculaire des côtés de son courant, étoit de 80 à 100 pieds, de manière qu'elle couvrit non seulement tous les villages qui se trouvèrent sur son chemin, mais aussi plusieurs collines. Elle fondit les collines qu'elle ne put envelopper; enforte que la surface du pays étoit dans une espèce de fluidité, qui formoit un lac de feu, dont la substance ressembloit au métal fondu & blanchi par l'action du feu *).

*) Le nord du Globe,

Je laisse le Lecteur juge de la prodigieuse activité de cet incendie.

Vme. Argument.

L'Islande fournit encore d'autres preuves de l'énergie du feu des Volcans. On a vu comment les verres des Isles Eoliennes & ceux des *Campi flegrei* se fondent facilement au fourneau. Je n'ai pu faire des expériences sur le verre d'Islande, parce que je n'en avois point; mais Bergmann a dit: qu'il n'avoit pu le fondre avec le chalumeau; ce qui lui fait conclure, que le feu qui l'a formé, est très vif.

Vme. Argument.

Vallisneri, dans la description de *l'Isle nouvelle* volcanique, sortie de la mer en 1707, près de Santorin, entre plusieurs faits relatifs à cet événement, parle d'une circonstance très remarquable: Pendant que cette Isle sortoit des ondes, la mer troublée autour d'elle, avoit pris une chaleur si considérable, qu'elle étoit en ébullition, ses bouillonnements s'étendoient à quelque distance, & dans cet espace les poissons périrent. On lit encore ce fait dans le Voyage de Mr. le Marquis de Choiseul, qui l'a tiré d'une histoire du tems, dans laquelle on observe, que la poix de quelques Vaisseaux qui navigeoient, se fondit.

Je considère cette remarque comme assez propre à prouver la violence du feu de ce Volcan, puisque pour échauffer autant une si grande masse d'eau, dans un lieu où elle est si profonde, où elle offre une si grande surface, & où elle est environnée d'eaux froides, il falloit un grand développement de feu.

On avoit observé un phénomène semblable dans les mêmes lieux, suivant le récit de Strabon, qui dit: *qu'entre Théra & Thérassie*; on a vu bouillir la mer pendant quatre jours *).

On fait comment Santorin est formé par la réunion d'une multitude de pierres poncees, & comment le déluge de ces pierres a été chassé du fond de cette mer par l'action des embrasements volcaniques. Chapitre XIX. Les analyses que j'ai faites de deux pierres poncees de cette Isle, m'ont persuadé, que l'asbeste étoit leur base. Chapitre XV. J'ignore si la base des autres pierres poncees est aussi cette pierre ou une autre. Quoiqu'il en soit, les deux pierres poncees que j'ai analysées, confirment, que le feu qui les a conduit à l'état de poncees, doit avoir été très violent.

Le VII. & dernier Argument

Se fonde sur la fluidité des laves. Il est cer-

*) Ἀνὰ μέσον θήρας, καὶ θηρατίας ἐκπεσοῦσαι φλόγες ἐκ τῆς πελάγους ἐφ' ἡμέρας τέσσαρας, ὥστε πᾶσαν ζεῖν, καὶ φλέγεται τὴν θάλασσαν.

tain que leur fluidité doit être proportionnelle au degré de feu qu'elles ont éprouvé. J'aurai l'occasion de parler plus bas du degré de fluidité que les laves acquièrent au fourneau. Nous la verrons plus grande quand la chaleur sera plus vive, & elle s'accroît encore quand on emploie le gaz oxygène. Ces degrés de fluidité ont également lieu dans toute autre pierre, de même que dans mille corps semblablement fusibles. On le comprend, parce que plus les molécules d'un corps fusible s'écartent les unes des autres par l'interposition du feu, plus elles sont propres à couler ; par conséquent toutes les fois qu'on trouvera une grande fluidité dans les laves, il sera prouvé, qu'elles auront senti un feu d'une vivacité proportionnelle. C'est ce que je voudrois examiner, mais il seroit impossible d'être très bref dans cette recherche, parce qu'il y a plusieurs faits importants à raconter, & divers raisonnements à en deduire. Pour suivre quelque ordre, je diviserai ces faits en deux classes. La première renfermera les laves qui ont jailli des Volcans en jets comme les eaux, & qui ont conservé leur mollesse, après avoir été lancées dans l'air, ou qui ont été vûes bouillantes dans les cratères. Dans la seconde on trouvera ces laves sorties des cratères ou des flancs

des Volcans , qui se font étendues en longs courants, & qui ont permis aux observateurs de mesurer leur vitesse, avec leur degré de mollesse, & de fluidité.

Avant de m'occuper des premières, il y a deux observations du Professeur Bottis, qui méritent une grande attention. La première rapporte un fait de l'éruption du Vésuve en 1771, la seconde a pour objet l'éruption du même Volcan en 1776. Je raconterai la première, en me servant des mots même de l'Auteur, de peur d'omettre quelque circonstance en l'abrégeant. Après avoir raconté qu'il s'éleva quatre monticules sur une ligne à côté d'une ouverture, qui donna passage à un torrent de lave, il remarque qu'il y en avoit trois d'une forme conique, d'où le feu jaillissoit; c'est à dire la lave embrasée. Qu'on la voyoit sortir en jets hors de petites bouches placées à leur sommet, précisément comme l'eau forcée à s'échapper par de petits canaux; les courbes que le fluide enflammé décrivait en tombant, étoient d'une différente grandeur. Ces trois monticules jaillissoient dans le même tems, & représentoient trois belles fontaines de feu.

Bottis conclut de ce fait, que le feu du Vésuve est très énergique, & il ajoute: J'ai vu deux fois de très près la matière enflammée s'échapper dans l'*Atrio del Cavallo*. Sa grande fluidité la faisoit ressembler à l'eau qui sort de

la terre avec force, & qui se répand dans les lieux voisins.

L'autre observation abrégée apprend, que le Vésuve au commencement de l'année 1776. ayant chassé hors de son sommet un torrent de lave, qui choqua la lave de 1771, elle rejailit dans l'air & se figea sous la forme de petits rameaux, terminés en pointes fines, comme celles des aiguilles. Il ajoute, que cette matière sortit très fluide, comme elle est pour l'ordinaire quand elle s'élance de la bouche du Vésuve.

Les morceaux de lave lancés en l'air hors de la bouche des Volcans, & qui tombent sur le terrain, y conservent très rarement à la vérité une certaine mollesse. Bottis rapporte un fait si extraordinaire, que j'en douterai si cet Auteur n'étoit pas digne de foi, & s'il n'avoit pas eu pour temoins S. Alt. Royale l'Archiduc d'Autriche Maximilien, S. Excel. Mr. le Comte de Wilzeck, Ministre plénipotentiaire, S. Eminence le Cardinal de Herzan & Mr. le Chevalier Hamilton, avec quelques autres personnages de distinction. Quand les laves sont chassées en forme de grêle hors du Volcan, elles ont déjà la dureté des pierres avant d'arriver à terre; l'action de l'air froid sur ces très petits morceaux de laves produit cet effet dans un tems très court, & il leur ôte leur fluidité. J'ai eu une circonstance très favora-

ble pour vérifier cela auprès du Volcan de Stromboli, où j'étois à l'abri de ces jets, quoique quelques morceaux tombassent très près de moi. Je les examinai au moment de leur chute, & ils me parurent très embrasés, mais très durs. Il n'en fut pas de même au Vésuve le 19 Juin de l'année 1775. vers la cime de la montagne. Le Volcan vomit de son cratère des pierres fondues; un de ces morceaux tomba, un guide accourut très vite vers ce morceau, il l'enfila dans son baton, & le fit voir à chacun; il parut encore une pâte très molle. Son Altesse Royale ordonna que cette lave percée, qui pesoit environ huit livres, fut conservée avec le baton dans son cabinet. Si donc cette lave, d'un volume si petit, se conservoit encore tendre malgré le contact de l'air froid, il est bien raisonnable de croire, que cette lave étoit très fluide dans le cratère. Il faut pourtant dire, que ces phénomènes sont très rares dans le Vésuve; ils sont vraisemblablement produits par un coup de feu plus fort qu'à l'ordinaire. Si les pierres chassées du Volcan étoient diversement fondues, & s'il y en avoit qui eussent la mollesse de la pâte, en frappant la montagne, ne devroient elles pas se briser plus ou moins, & devenir semblables à la braise? ce qui est contraire à l'observation. Au moins entre les morceaux de lave rejetée par le Vésuve, que j'ai recueilli, je vois qu'ils ont pris tous une

forme presque orbiculaire , sans avoir éprouvé aucun écrasement sensible. Chap. III. En visitant la montagne autour de sa base , j'en trouvai plusieurs morceaux lancés de même par elle , & qui avoient la même configuration. J'ai fait les mêmes observations à Stromboli & à l'Etna , où je vis une foule de pierres lancées dans l'éruption de 1787. Chap. VIII.

On se fait une idée de la fluidité des laves embrasées dans les cratères par ces deux observations de Bottis , cet infatigable observateur des phénomènes volcaniques. La nuit même le Volcan offrit un curieux spectacle , on entendit de tems en tems un foible bouillonnement , & l'on vit venir sur les bords de sa bouche une grande abondance d'une matière embrasée très fluide , qui recouvroit son col & qui se répandit en divers petits ruisseaux , serpentant sur ses épaules , mais ils s'éteignoient au bout de 6 minutes environ , ce qui dura trois heures pendant cette nuit. Il observa ceci dans l'éruption de 1767.

Dans l'éruption de 1779. il dit avoir vû la matière comme une liqueur qui bouillit dans un vase , & qui s'élève à cause de la violence du feu au-dessus des bords , sortant de la grande bouche de la montagne , sous une forme très fluide , & versant de toutes parts d'une manière effrayante.

Cette double observation , qui démontre la

très-grande fluidité des laves bouillantes dans le cratère du Vésuve, correspond parfaitement à tout ce que j'ai vû dans les deux cratères de l'Etna & de Stromboli. Chap. VIII. & X. Je crois fort, qu'on observe la même chose dans les matières effervescentes des autres Volcans.

Pour suivre l'ordre que je me suis proposé, je dois parler de ces fleuves de laves qui forment des Volcans, & qui se partagent souvent en plusieurs ruisseaux pour descendre sur le dos de la montagne. Comme leur vitesse est quelquefois très-grande, on pourroit croire que leur fluidité est très-considérable, & que l'activité du feu a été prodigieuse. Dans l'éruption du Vésuve en 1751, le courant de lave parcouroit 28 palmes dans une minute.

Dans une éruption du même Volcan en 1754. la lave étoit partagée en deux bras, qui parcouroient trente pieds en 45 secondes, & plus bas ces deux bras réunis parcouroient 33 pieds en 50 secondes.

Aux deux observations du Pere La Torre j'en joindrai deux autres du Chevalier Hamilton. La première a été faite dans l'éruption de 1765, la lave y parcourut un mile dans une heure. La seconde, qui est de la même époque, fut faite sur une autre branche de l'éruption, mais on n'a pas mesuré la vitesse de la lave; on fait seulement, qu'elle couloit avec une prodigieuse rapidité, telle-

ment que le Chevalier Hamilton la compare à la vitesse de la rivière de la Saverne près de Bristol.

Le Marquis Galliani, dans ses observations sur le Vésuve, a dit : qu'en 1631, à 7 heures du 17 Septembre, on vit sur la bouche supérieure de la montagne les laves s'échapper, & qu'à 20 heures elles étoient déjà dans la mer, où elles avoient formé trois promontoires très-longs; ce qui prouve, suivant la remarque, la prodigieuse vitesse de ces laves.

Enfin je rapporterai encore quelques observations de Bottis sur ce sujet : Quand la lave sortit du Vésuve en 1767, sa vitesse fut si grande, que les personnes qui étoient sur les lieux, eurent à peine le tems de fuir. En 1771, il sortit de la montagne un épouvantable torrent de lave, dès qu'il fut arrivé dans le *Torrent dell' Arena*, il parcourut dans une heure l'espace de 1500 Cannes napolitaines *) Dans l'éruption de 1776 le courant de laves, qui s'échappa du sommet, parcouroit en 14 minutes un espace d'un mile & demi. La lave qui coula sur le flanc de l'Etna en 1792, depuis la partie la plus élevée, faisoit presque un pas à chaque pulsation. Cette notice

*) La canne napolitaine est composée de 80 palmes napolitaines, cette palme est environ à peu-près la sixième partie du pied de Paris,

m'a été communiquée par Mr. l'Abbé François Ferrara de Catane, qui a observé sur les lieux cette dernière éruption.

Ces exemples suffiront pour montrer la grande vitesse des laves. J'ai choisi les cas où cette vitesse étoit la plus grande, & je pourrois en rapporter plusieurs, où elle est moyenne & où elle est aussi extrêmement petite. Cette vitesse peut s'accroître ou se diminuer par plusieurs raisons; quand la pente est plus grande, la vitesse s'augmentera; elle sera plus rapides quand elle sera plus près de sa source. En général les laves n'auront point de mouvement, ou il sera très-petit, si elles ne sont pas poussées par une matière fondue. Un torrent de lave, à peine sorti d'un Volcan, s'arrête sur une pente très-rapide, quand une matière fondue, qui se renouvelle, ne la force plus d'avancer.

Il paroît de là que si les autres observations manquoient pour montrer la grande fluidité des laves, celles qu'on déduit de leur vitesse extérieure pourroient induire en erreur, d'autant plus qu'il faut estimer encore leur ténacité & leur consistance. Hamilton, en décrivant la lave du Vésuve de 1765, qui faisoit une mile par heure, dit: que la consistance étoit telle, qu'elle pouvoit presque résister à l'impression d'un gros baton, & de

grosses pierres jettées avec force sur elle , qu'elles ne s'enfonçoient pas , mais qu'elles fumaient , après avoir fait une légère marque.

Dans mon voyage au Vésuve je remarquai une résistance presque pareille dans la lave qui s'écouloit sous terre au travers d'un canal étroit. Les pierres que j'y jettois avec force , ne la pénétroient guères plus qu'un tiers de leur volume , & elles étoient emportées par le torrent. Un torrent plus grand , qui couloit à l'air ne souffrit aucune dépression dans les lieux où les pierres tombèrent , quoiqu'elles fussent très-grosses *). Le Docteur Serao affirme , que plusieurs personnes ayant frappé la surface de la lave coulante avec la pointe de gros bâtons , ils la trouvèrent si dure , qu'elle faisoit du bruit.

Dans l'éruption du Vésuve de 1770 , un ami de Bottis voyant la grande rapidité d'un ruisseau de lave qui lui faisoit parcourir 40 palmes dans une minute , imagina d'estimer sa fluidité , il prit une massue qu'il vouloit enfoncer dans la matière fondue , en la jettant contr'elle ; mais il s'aperçut que la matière résistoit à l'effort , & que la massue y entroit à peine , quoiqu'il la poussa avec force.

Aussi je ne suis pas fort étonné en lisant ,

*) J'ai indiqué quelques-uns de ces faits dans le 1er Chapitre , mais il m'a paru convenable de les rappeler ici.

que quelques personnes ont marché sur la lave coulante, sans éprouver aucun mal. Mr. Jamineau, Consul d'Angleterre à Naples, ayant été voir avec quelques personnes une éruption du Vésuve en 1754, & s'étant approché d'une lave qui couloit lentement, un de ses guides la traversa en courant. Le Chevalier Hamilton eut le même courage dans la grande éruption du Vésuve en 1779, se trouvant avec ses guides au bord d'une lave qui couloit très-lentement, & qui avoit 50 ou 60 pieds de largeur; il fut tellement incommodé par la chaleur & par la fumée, qu'il auroit été forcé de retourner sur ses pas sans avoir satisfait sa curiosité, si le guide ne lui avoit pas proposé de traverser rapidement la lave elle-même. Comme celui-ci fit le trajet avec facilité, il fut suivi par Mr. Hamilton & un autre guide, qui n'éprouvèrent d'autre inconvénient, qu'une forte chaleur aux pieds & aux jambes*). Le Marquis Galliani & d'autres hommes hardis, ont marché de même sur des laves coulantes.

Cette ténacité & cette résistance des laves coulantes prouvent la perte du calorique qui leur est enlevé par le contact de l'air froid, & qui leur ôte leur première liquidité. Cette perte se fait sentir bien davantage à la sur-

*) Transf. philos.

face que dans l'intérieur. Aussi cette partie des laves est toujours bien plus fluide, comme on le remarque, en rompant la croute qui la couvre. Mr. Jamineau, qui vit les pierres les plus pesantes jetées sur cette lave sans y laisser d'impression, observe qu'un petit bâton pénétroit facilement la lave intérieure *). Le Père la Torre ayant rompu dans l'éruption de 1754 la croute extérieure d'un rameau de laves qui ne couloit plus, en vit sortir une matière liquide.

Mais il n'y a point de fait de ce genre plus remarquable que celui qui est raconté par Borelli dans son histoire de l'éruption de l'Etna de 1669. Le fleuve impétueux de lave, sorti de *Monte Rosso*, étoit prêt à s'élever au-dessus des murs de Catane, dans ce terrible moment quelques citoyens de cette Ville conçurent le hardi projet d'écarter de leurs murs ce fléau menaçant; ils s'occupèrent donc à percer le flanc de la lave endurcie à sa surface, afin que la matière intérieure, toujours fluide, put en sortir, & prendre dans le chemin une direction différente de la première. Cette grande entreprise fut couronnée par le plus grand succès; la croute extérieure de la lave ayant été rompue, la matière fluide en sortit & s'échappa vers le lieu où l'on vouloit la diriger. Je ne saurois pas

*) Trans. philos.

dire, par quelle fatalité pour Catane ce travail si important ne fut pas continué.

La vitesse extérieure des laves est une preuve de leur fluidité, elle est quelquefois très-considérable dans l'intérieur, & elle a été excessive dans quelques éruptions. La lave de l'Etna parcourut 14 miles depuis la base de Monte Rossò jusqu'à la mer. A peine sortie de sa source, elle perdit toute communication avec le Volcan. La croûte extérieure qui se forma, devoit perdre toujours son calorique à mesure que la lave descendoit, & que le canal où elle couloit, communiquoit sa chaleur aux parties intérieures du canal où elle couloit. Si donc, malgré cette perte continuelle de chaleur, la lave conserva sa liquidité, & coula dans un espace de 14 miles, quelle prodigieuse fluidité ne devoit-elle pas avoir en sortant hors de la fournaise de l'Etna ?

Mais il y a des Laves de l'Etna qui ont fait un chemin plus grand ; il y en a qui ont parcouru 18 miles, d'autres 20 & même 30, comme on l'a observé dans l'éruption, dont parle Hamilton, & que j'ai vuë. Elle se versa hors du grand cratère, s'étendit jusques à 15 miles, & alla s'engouffrer dans la mer de *Tauromina*.

Quoique depuis qu'on raconte des histoires volcaniques, je ne crois pas qu'il soit arrivé une éruption plus remarquable par son étendue que celle d'Islande en 1783, puisqu'elle

dessécha 12 fleuves, qu'elle parcourut 94 miles italiennes en longueur, & couvrit un espace de 50 miles en largeur. On ne peut concevoir comment cette lave a pu désoler un si grand pays, si elle n'a pas été d'une prodigieuse fluidité.

Si l'on considère les laves sortant des Volcans par jets, ou conservant un degré remarquable de mollesse, quoique divisée en petits morceaux, environnés par un air froid, ou se précipitants comme un fleuve sur les pentes de la montagne; on sentira que dans ces cas les laves doivent avoir été d'une excessive fluidité, qui aura été produite seulement par une chaleur excessive.

Tels sont les arguments les plus forts employés en faveur de la puissante activité des incendies volcaniques. Il faut rapporter à-présent ceux qu'on allégué pour établir la faiblesse de cette activité; on peut les réduire très-aisément à un seul, qui paroît fondé sur ce, que les pierres & les roches, qui passent à l'état de lave, ne paroissent point avoir souffert d'altération par l'action des feux volcaniques.

Les premiers, qui l'ont proposé, ont été Mrs. Sage & F. A. De Luc, qui ayant vu que quelques-uns de nos fourneaux vitrifioient mieux les laves que les Volcans, & qu'ils fendoient les schorls des laves, que les seconds ne touchoient pas, en ont conclu: que le feu de nos fourneaux étoit plus actif que celui des Volcans.

Mr.

Mr. Dolomieu a cherché encore à diminuer cette intensité du feu dans tous ses ouvrages, après avoir dit dans son *Voyage aux Isles de Lipari*, que quelques laves des *Saline* ressemblent beaucoup au porphyre par leur couleur, leur pâte, leurs taches de feldspat; il en conclut: que les feux volcaniques, qui ne fondent pas les pierres, ne changent point leur tissu, & que la fusion des laves est bien différente de celle qui s'opère dans nos fourneaux, où toutes les matières qu'on y expose, se défigurent entièrement. Dans une longue note sur la lave de l'Etna, coulée en 1669, à l'occasion des schorls & des feldspats qu'on y trouve parfaitement sains, il s'occupe à montrer, que le feu agit seulement dans les Volcans comme un dissolvant qui dilate les corps, & s'insinue dans leurs molécules, de manière qu'elles glissent les unes sur les autres, enforte que lorsque le feu se dissipe, il laisse ces différentes substances à-peu-près comme elles étoient. Il compare l'action du feu dans ce cas à celle de l'eau dans la dissolution des sels, qui prennent la fluidité du dissolvant, & qui reprennent leur forme concrète par l'évaporation.

Dans son introduction au *Catalogue raisonné des produits de l'Etna*, il répète la même chose, & en parlant de l'impuissance du feu volcanique pour vitrifier les schorls, qui sont très

fusibles, il montre, que ce feu ne peut altérer le tissu des bases pierreuses qu'il a fondues.

Je terminerai les observations & les réflexions de ce François, en transcrivant les paroles qui confirment tout ce qu'il avoit dit; elles sont tirées d'un mémoire qu'il a publié dernièrement sur les Basaltes. Je le répéterai encore, parce que je ne puis assez le dire : Les Laves ne sont pas des vitrifications; leur fluidité ressemble à celle des métaux fondus; elle ne change ni l'ordre ni la manière d'être des parties constituantes des Laves. Après avoir été fluides, elles reprennent, comme les métaux, leur grain, leur tissu & tous les caractères de leur base primitive. On ne pourroit produire cet effet sur les pierres dans nos fourneaux, parce qu'on ne sauroit les ramollir par le feu, sans changer la manière de leur aggrégation. Le feu des Volcans n'a pas cette intensité qu'on lui suppose, & il produit plutôt ses effets par l'étendue & la durée de son activité *).

Tel est l'argument, contraire dans toute sa force. En exposant dans nos fournaies les productions volcaniques, je voulois voir les changements que notre feu y produisoit, & j'ai constamment remarqué que les caractères des roches primordiales sont détruites par la vitrification, & que les schorls y sont pres-

*) Rozier, Tom. XXXVII 1790.

que toujours fondus. En m'occupant des Laves des Monts Euganéens, qui abondent en micas & en feldspats, j'ai fait voir que ce double genre de pierres est le plus souvent très-fusible au même feu. Enfin il paroît par plusieurs endroits de ce livre, qu'il n'y a jamais que les pierres non-volcaniques qui se fondent dans nos fourneaux, sans perdre leurs traits caractéristiques. Les faits contraires sont donc très vrais & très séduisants en faveur de l'opinion, qui établit la foiblesse du feu volcanique. Et il est évident que ce feu est moins efficace, moins actif, que le notre, s'il laisse intact ou s'il altère peu la structure des roches qu'il fond, tandis que l'autre la détruit en se fondant. Le feu des Volcans est encore moins efficace, moins actif que le notre, parce qu'il ne sauroit fondre les schorls, les feldspats & les micas, tandis que le notre les fond plus ou moins. Mais comme ces deux propositions sont démontrées par les faits allégués, il ne reste plus qu'à conclure.

Je dirai franchement, qu'ayant sous les yeux les laves à schorls & à feldspats, qui conservent leur tissu, & qu'on ne reconnoit plus quand elles ont été fondues dans nos creusets, j'ai été plus d'une fois porté à croire l'énergie du feu de nos fourneaux plus grande que celle du feu des Volcans, & je n'ai point caché mon hésitation. Mais ayant ensuite examiné avec

plus d'attention ce qu'on a écrit pour & contre l'énergie du feu volcanique, il m'a paru que les arguments qui la favorisoient, étoient plus forts que ceux qui lui étoient contraires. Je ne nie pourtant pas, qu'il y a des cas où l'activité du feu des Volcans est médicore, même petite, & qu'elle dépend du développement plus ou moins grand du calorique, rassemblé dans leur foyer.

Je ne crois pas devoir attribuer à la foiblesse du feu des Volcans l'altération du tissu des roches primordiales converties en laves qui est petite ou presque nulle; & à l'infusibilité des schorls & des feldspats; mais à la manière d'agir de ce feu, qui doit être un peu différente de celle du notre. En observant le degré de notre feu, nécessaire pour la fusion de certaines laves, & des schorls qu'elles renferment. On voit que la base de plusieurs se fond par un degré de feu moindre que celui qui est demandé pour la fusion des schorls; mais que la lave des autres en exige un plus grand, de sorte, que dans quelques cas le degré du feu, qui fond les schorls, ne sauroit fondre la base des laves qui les emprisonne. Cependant le feu volcanique a produit dans ces dernières un effet tout contraire, puisqu'il a fondu la base des laves sans toucher aux schorls.

Dans le Chapitre XVI. on a démontré l'infusibilité des grenats du Vésuve dans le fourneau, & la grande difficulté de les fondre avec un

calorique d'une chaleur plus grande. Cependant les laves de pierre de corne ils ont été vitrifiées à moitié dans les incendies du Vésuve, & les schorls ont été alors entièrement vitrifiés, comme le Chevalier Gioeni le fait voir dans sa *Lithologie Vésuvienne*. Quelques-uns des Grenats contenus dans les laves de *Civitta Castellana* ont été trouvés fondus avec les schorls par Mr. Joinville. *Rosier année 1788.*

Dans le Chapitre III. j'ai donné une idée de ces grenats, que j'ai pris sur les lieux; ils sont semblables à ceux du Vésuve; ils existent en partie dans une lave à base de pierre de corne, & comme j'en recueillis un grand nombre, je m'aperçus que l'affirmation de Mr. Joinville étoit vraie, puisqu'entre plusieurs grenats intacts & crySTALLISÉS, il y en avoit qui étoient intacts, & qui avoient perdu leurs formes. Ce qu'il y a d'étonnant, c'est que la lave qui les renferme, quoiqu'un peu vitrifiée, ne dément point les caractères de la pierre de corne. Mes expériences prouvent, que les grenats du Vésuve comme ceux de *Civita Castellana*, sont infusibles dans nos fourneaux, quoique leur base se vitrifie.

Ces faits prouvent : 1°. Qu'il n'est pas toujours vrai, que les feux volcaniques soient insuffisants pour fondre les schorls. 2°. Ils font voir l'activité de ces feux par la fusion des grenats. 3°. On y apprend que ces feux agis-

sent d'une manière qui nous est inconnue jusqu'à un certain point, puisque dans le tems qu'ils vitrifient, & défigurent les grenats, ils laissent leur base reconnoissable, quoique les premiers soient réfractaires dans nos fourneaux, & que cette base y soit facilement fusible.

Quoiqu'il soit facile de montrer par une autre voye, comment la comparaison du feu de nos fourneaux avec celui des feux volcanique n'est pas juste, que pourra, dire leur défenseur de cette opinion puisqu'en prenant ces faits & les raisonnemens qu'on en tire, sous un autre point de vue, ils prouvent toute autre chose. On a déjà vû dans ce que j'ai dit sur les laves, comment presque toutes se fondent, en formant dans la partie supérieure des creusets ou un plan horizontal, ou un creux ou une bosse. J'ai encore observé, que beaucoup de laves refondues en versant hors du creuset, couloient sur ses bords extérieurs jusqu'à ce qu'elles touchassent le plan sur lequel les creusets reposoient, & qu'elles y formoient des ruisseaux. En voyant la facilité des laves pour se fondre ainsi dans nos fourneaux & celle de quelques-unes pour verser hors des creusets, je me figurois qu'elles avoient été très fluides; mais quelle fut ma surprise, en trouvant leur pleine fusion réunie à une ténacité & à une consistance inattendue? Quand elles étoient fondues depuis plusieurs heures dans les creusets, j'essayai d'y plonger verticalement un fer poin-

tu avec une force assez grande , mais le fer résistoit pour entrer dans cette matière , & dans quelques-unes la pointe s'enfonçoit tout au plus de 3 à 4 lignes ; le trou même y restoit quand je retirai le fer , quoique les creusets restaient dans le fourneau pendant l'expérience ; le trou ne se remplissoit qu'après 9 ou 10 minutes. Si je prenois les creusets avec des ténailles de fer , si je les soulevois dans le fourneau , & si je les renversois dans l'air , en mettant la bouche en bas , la lave ou ne couloit seulement que après un quart d'heure , ou elle ne sortoit que comme un corps solide , qu'un autre corps pouvoit tirer & plier.

Je voulus répéter en grand ces phénomènes qui m'étonnoient , je fis fondre les laves dans de grands récipients d'argille , & je fis mes expériences en y plongeant des fers pointus , en renversant les creusets , & je revis tout ce que j'avois vu.

J'employai ces laves que je savois avoir été très fluides quand elles sortirent des flancs déchirés des Volcans , comme la lave de l'Etna en 1669 , qui parcourut 14 miles , celle qui se précipita dans la mer près de Tauromina , qui en parcourut 30 , & plusieurs autres qui avoient coulé longtems.

En faisant ces curieuses expériences , j'essayai encore si les laves tenues longtems dans les fourneaux , perdroient leur grande ténacité

& leur forte consistance, & si elles deviendroient enfin très fluides comme elles étoient en sortant des bouches volcaniques. Je tins donc pendant 40 jours dans le fourneau un très grand nombre de laves avec quelques verres volcaniques, chargés de bulles; voici ce que j'aperçus: La masse de chaque lave & de chaque verre volcanique étoit considérablement diminuée dans les creusets par l'évaporation. Les bulles des verres avoient presque disparu, celles de quelques laves disparurent de même, quoique d'autres en eussent acquis un plus grand nombre. La vitrification de ces corps étoit devenue plus parfaite, mais la liquidité n'étoit pas plus grande; la pointe de fer avoit peine à y faire le commencement d'un trou.

J'exposai ces laves à un feu plus énergique que celui d'un fourneau de verrerie, je le soumis au feu d'un fourneau chymique de reverbère. Les laves s'y attendrissent beaucoup plus; elles furent réduites à une pâte molle. Un fer pointu les pénétroit, & le trou qu'on y avoit fait s'effaçoit bientôt. Quand je renversais les creusets, les laves coulèrent avec la lenteur de la poix qui n'est pas encore entièrement fondue.

Je me servis enfin du gaz oxygène, je mis de petits morceaux de plusieurs laves entre des charbons attisés par cet agent puissant, alors la lave devenoit sur le moment très ardente;

elle prenoit la forme d'un petit globe; elle pénétrait sous le charbon, qu'elle avoit couvert, & elle couloit liquide comme l'eau.

Cette résistance des laves refondues dans les fourneaux de verrerie à se fondre, de nouveau la mollesse qu'elles acquirent dans les fourneaux chimiques, & la fluidité qui les accompagne quand on les soumet à l'action du gaz oxygene, sont trois phénomènes que plusieurs roches volcaniques exposées à ces trois feux différents m'ont fait voir.

Le Lecteur apperçoit déjà les conséquences immédiates de ces expériences. Si le feu du fourneau de verrerie, en fondant les laves & les roches non-volcaniques, ne les rend pas fluides, s'il faut un calorique beaucoup plus fort pour donner à ces roches cette fluidité qui les fait couler; pourquoi ne diroit on pas que le feu des Volcans est plus actif que celui des fourneaux de verrerie?

Il faut pourtant se rappeler ici, comment le calorique de ces fourneaux a non-seulement vitrifié les laves, mais encore fondu les schorls & les feldspats, tandis qu'ils sont restés intacts dans le feu des Volcans, quoiqu'il paroisse bien plus actif. Cet argument me semble très-concluant pour mal prouver, que l'infusibilité de ces pierres vient de la petite activité des feux souterrains.

Quoique la multitude des faits cités montre

clairement, que la fluidité des laves coulantes sur les volcans est l'effet du feu dont elles sont fortement pénétrées; cependant je veux discuter encore deux arguments de Mr. Dolomieu, pour prouver, comment les laves peuvent devenir fluides sans une forte chaleur. Il pense donc 1°. que le feu des Volcans, suivant ce qu'il dit, produit son effet plutôt par sa durée que par son activité, ce qui lui ôte le pouvoir d'altérer les roches & de fondre les schorls & les feldspats. Cependant les laves, qui auront supporté l'action du feu, se dilateront, leurs molécules s'éloigneront, & elles couleront. 2°. Le soufre allumé des Volcans favorisera beaucoup la fusion des laves.

J'ai cru devoir mettre à l'épreuve ces deux arguments. Quand à l'effet de l'action prolongée du feu foible des Volcans, qui doit faire couler les substances pierreuses qu'il touche sans altérer leur structure originale, j'ai voulu chercher ce qui arriveroit à quelques pierres laissées longtems exposées à ces degrés de feu, incapable de les fondre pendant un tems passablement court. Les fourneaux de verrerie de Pavie me servirent beaucoup, leur feu est presque toujours semblablement égal, tandis que le verre y est fondu, c'est-à-dire pendant 45 jours environ; il devint seulement un peu plus vis pendant 15 autres jours destinés à cuire & à travailler le crystal. On juge cette égalité de

feu par l'observation pratique des ouvriers. Le verre fondu dans les creusets est susceptible d'une fluidité plus ou moins grande, suivant l'intensité du feu qu'il éprouve, quand cette fluidité est trop grande, il ne reste plus attaché aux tubes de fer destinés à les souffler, mais il coule au moment où l'on se sert du fourneau; si cette fluidité est trop petite, on ne peut le souffler. Mais il y a un degré de fluidité qu'on obtient par un certain degré de feu que ces ouvriers entretiennent toujours le même. On le connoit encore ce degré de fluidité nécessaire par la vue seule; le verre alors a une couleur d'un blanc rouge enflammé, qui devient blanc très vif, & presque insupportable à l'œil, si la fluidité est trop grande; mais la couleur passe au rouge sombre éteint quand la fluidité est trop petite. Cette couleur pouvoit être un répondant de l'égalité du calorique, mais je voulus en avoir une preuve plus décisive avec le Thermomètre de Wedgwood. Je plaçois quatre petits cylindres d'argille dans la petite moufle, & je les exposai dans le feu du fourneau, où j'éprouvois les pierres; j'en otois deux au bout de deux jours, & les autres y restèrent 45 jours. Il faut l'avouer, après avoir mesuré la retraite des deux premiers, & celle des deux derniers, je ne trouvois pas de différence entre les uns & les autres. J'étois donc physiquement sûr de l'égalité du calorique pendant cet intervalle de tems.

Les pierres employées à ces expériences étoient celles que j'avois trouvé réfractaires après deux ou trois jours de feu du fourneau ; c'étoient des feldspats en masse & quelques petrosilex : quoique d'autres pierres de ce genre se fussent fondues dans les mêmes circonstances du tems & du lieu. J'y joignis six pierres de poix, dont j'ai parlé dans le Chapitre XX, qui ne se fondirent point au bout de 48 heures, comme le silex ou la pierre à fusil rouge *della Cava, della Battaglia, de Monti Euganei*, dont je parle dans le même Chapitre. Toutes ces pierres soutinrent pendant 45 jours, au nombre de 18, le calorique du fourneau dans un degré égal. Je visitai chacun tous les jours, en notant les changements qui leur arrivoient, j'abuserai néanmoins de la patience du lecteur si je transcrivois ici mon Journal, & je remplirai mon but en venant à la conclusion finale, & en y joignant quelques réflexions tirées des circonstances. Je dirai donc que toutes ces pierres ont été plus ou moins vitrifiées. Dans quelques-unes la vitrification a commencé au bout de onze jours, dans d'autres avant, dans d'autres après. Les morceaux de quelques pierres se sont attachés, sans former un tout bien uni ; dans quelques-unes la fusion a été générale. En général la vitrification s'est faite dans les expériences avec une extrême lenteur ; d'abord sous l'aspect d'une écorce très fine, qui s'est

épaissie ensuite , & qui a pénétré enfin jusqu'au centre. Ce verre faisoit non-seulement feu avec le briquet , il étoit encore compact , très pur , sans couleur , ou teint en verd , ou en bleu. La pierre à fusil des Monts Euganéens a résisté le plus longtems à la vitrification , mais après le troisième jour les morceaux commencèrent à se coller ; cependant après le 25^{me} l'écorce vitreuse avoit à peine deux lignes d'épaisseur , quand je les ois du fourneau. Au bout de 45 jours le noyau de quelques-uns des morceaux monroit une simple calcination.

Il en fut de même de deux pierres de poix , quoiqu'il y en eut quatre qui se soyent bien fondues.

Je ne pouvois plus me servir de ce fourneau pendant l'année , & le feu s'augmenta pendant 15 jours pour le crystal ; mais comme on commença bientôt après de se servir d'un autre fourneau pareil dans le même but , & où l'on entretenoit le même degré de feu , il me prit la fantaisie de faire passer du premier fourneau au second les pierres qui ne s'étoient pas vitrifiées dans leur intérieur , elles y furent tenues 45 autres jours , & elles éprouvèrent ainsi pendant 90 jours la même chaleur. Ce prolongement ne fut pas sans effet , la vitrification s'étendit jusqu'au noyau des pierres de poix & des pierres à fusil ; & je ne doute pas , que si l'on avoit prolongé encore le feu , leur vitrification n'eût été complète.

Ces essais me devinrent fort utiles par les instructions qu'ils me donnèrent ; quand j'avois vû avant de les tenter , que l'action du fourneau pendant quelques jours ne pouvoit fondre les pierres , j'avois coutume de les appeler réfractaires ou infusibles , c'est au moins le nom dont je me suis servi dans cet ouvrage ; mais j'ignorois les effets d'une chaleur prolongée , quoique son intensité n'augmenta pas. L'expérience m'apprend à présent , que cette infusibilité est vaincue par la durée de l'action du feu ; & il est aumoins prouvé , que la durée d'un calorique moins fort peut égaler , & qu'il égale pour la fusion des corps la briéveté d'un calorique plus considérable.

En réfléchissant sur l'inefficace du feu pour fondre les pierres , quand sa durée est de quelques jours , & son efficace pour produire cet effet quand sa durée est plus longue , j'ai cru pouvoir expliquer ce phénomène. Le feu dans les premiers tems de son action calcine seulement les pierres qu'il dépouille de quelques-unes de leurs parties , il altère ensuite plus ou moins leur structure. En continuant d'agir sur elles , il ne les trouve plus dans le même état où elles étoient d'abord , elles sont en partie changées , & cependant son action fait naître de nouvelles combinaisons. Il se formera de même encore des combinaisons nouvelles par la perte d'autres particules qui se volatilisent , ce qui

produira de nouvelles modifications, qui mètront sans doute peu à peu la pierre en état de se fondre. Si l'on suppose d'un autre côté que le feu soit plus actif, il opérera en peu de tems ce qu'un feu moins puissant ne peut faire que dans un tems plus long.

En appliquant ces faits aux idées de Mr. Dolomieu sur le feu volcanique, qui croit que ce feu agit plus énergiquement par sa durée que par sa force, je comprends comment ce feu, lors même qu'il ne feroit pas fort, peut fondre par sa durée les pierres, qu'il ne fondroit pas, si le tems étoit plus court; mais cette fusion devoit occasionner aussi celle des schorls & des feldspats avec la destruction de la structure des pierres, aussi c'est ce que j'ai observé dans les pierres dont j'ai parlé. Si l'on vouloit dire néanmoins, que cette application ne peut s'adappter aux Volcans, puisque les matières vomies par le fourneau de Stromboli en y retombant continuellement y éprouvent longtems l'action de son calorique sans perdre leurs caractères, Chap. XI. On pourroit répondre que ces faits ne démontrent pas le peu d'activité des Volcans, mais qu'ils font voir plutôt leur très singulière manière d'agir sur les substances qu'ils embrasent, comme je l'ai déjà montré, & comme je le montrerai encore.

Je viens au second argument de Mr. Dolomieu, relatif au soufre; il croit que ce corps

inflammable est dans les Volcans un vrai fondant. Entre divers ouvrages on lit à la page 157. de son *Catalogue raisonné sur les productions de l'Etna*, ces paroles remarquables : Une pierre très ferrugineuse chauffée jusqu'au blanc, & mise en contact avec un baton de soufre, y éprouve un effet presque semblable à celui d'un morceau de fer qui brule dans les mêmes circonstances, il se calcine & il coule d'abord par l'action du soufre sur lui.

Voici la méthode dont je me suis servi pour découvrir, si le soufre facilite la fusion de ces pierres, qui servent ordinairement de bases aux laves, comme les roches de corne, les petrosilex & les schorls en masse. J'en-ai choisi qui ne demandent pas beaucoup de tems pour commencer à se fondre dans le fourneau, mais je cherchai par comparaison, si le soufre hâtoit leur fusion. Je fis faire pour cela six creusets d'argille, hauts d'un pied & demi, larges au fond de sept pouces, & se rétrécissant vers le haut, de manière qu'ils se terminoient par une ouverture circulaire du diamètre d'une ligne & demi. Cette ouverture s'élargissoit en bas de manière qu'elle formoit un entonnoir renversé. Je remplis un de ces creusets jusqu'au sommet par un petrosilex pulvérisé, j'en remplis un autre jusqu'au trois quarts de sa hauteur avec du soufre en poudre, le reste du creuset étoit chargé du même petrosilex pulvérisé. Je
fis

fis là même chose avec du soufre & sans soufre pour les quatre autres creusets, en y mettant de la pierre de corne & du schorl en masse; j'avois ainsi une comparaison entre les trois pierres qui se fondoient au fourneau sans soufre, & les mêmes qui se fondoient avec du soufre. Ce minéral étoit le plus convenable; puisque c'étoit celui-là même que j'avois recueilli dans l'Isle de Vulcano; enfin je m'assurai par les cylindres d'argille que les six creusets avoient eu la même chaleur.

Au bout de 13 minutes on vit le soufre s'exhaler sous la forme d'une fumée mince & rougeatre; qui sortoit des trois entonnoirs. J'avois laissé à dessein une ouverture étroite pour laisser échapper le soufre; sans elle les exhalaisons sulphureuses auroient brisé les creusets; mais la petitesse des trous y conservoit plus longtems le soufre brulant, la fumée s'accrut & continua longtems; elle duroit encore, lorsque la pierre de corne mise dans le creuset sans soufre, & dans celui avec du soufre, commencèrent à se fondre; ce qui arriva après 53 minutes de feu. Je m'aperçus ainsi que le soufre n'avoit point accéléré la fusion. J'observois un commencement de fusion dans le creuset où étoit le Petrosilex au bout de 65 minutes de feu, mais elle ne parut pas plutôt dans le creuset où étoit le soufre, quoiqu'il eut fumé pendant 58 minutes. Après avoir

brisé les deux creusets, je ne vis pas qu'il y eut aucune différence dans le degré de vitrification de ces deux petrosilex; le soufre n'a donc pas accéléré la fusion dans les deux expériences de ces deux pierres, & il ne l'a pas accéléré davantage dans une troisième.

C'est l'opinion de plusieurs Physiciens, que les sulphures de fer sont l'aliment des feux volcaniques, & que le soufre qu'ils produisent en est une sublimation; je répétai mes expériences sur six creusets semblables, & j'employai du sulphure de fer au lieu du soufre.

Ce sulphure étoit en décomposition, & il étoit chargé d'acide sulphurique; la fusion des pierres mêlées avec lui, fut aussi prompte que celle des pierres qui étoient seules dans les creusets.

Mr. Dolomieu dit: que si un baton de soufre touche une pierre incandescente, quand la pierre est chargée de fer, elle devient fluide comme le fer dans les mêmes circonstances.

C'étoit une belle occasion d'éprouver les laves fondues dans les creusets, surtout celles qui sont le plus chargées de fer. On a vu que les laves n'acquièrent jamais au feu du fourneau une vraie fluidité, mais seulement un degré plus ou moins grand; il paroît donc que, suivant Mr. Dolomieu, les laves ferrugineuses fondues devoient acquérir plus de fluidité quand on y faisoit bruler du soufre. Je fis donc

tomber du soufre fondu & brulant dans les creusets, au moyen d'un cuiller armé d'un long manche, de manière que le creuset ne se refroidit pas, & que la lave conserva sa chaleur; pendant qu'on versoit ainsi le soufre brulant & fondu dans le creuset, pendant qu'il en étoit couvert, qu'il y bouillissoit, & pendant que toute la lave fondue en étoit couverte, j'éprouvai avec un fer pointu la résistance de la lave, pour voir, si, à mesure que le soufre fondu bruloit, la lave acquéroit une plus grande liquidité; mais il n'arriva rien de pareil. La résistance de la lave fut toujours la même, quoique le soufre y eut brûlé pendant un quart d'heure.

J'ai fait cette expérience sur sept laves, & j'ai toujours trouvé que le soufre n'accéléroit point la fusion.

Le soufre ne favorisa pas mieux la fusion des laves, quand j'agissois sur elle par le moyen de la flamme excitée avec un courant d'air dans un fourneau chymique, comme je le vis dans des expériences faites dans ce but. Je dirai même que cette flamme ne produisit pas un effet plus grand, quand je l'animai avec le gaz oxygene produit par le mélange de deux tiers de soufre & un tiers de nitre.

Je veux examiner encore une autre opinion de Mr. Dolomieu sur la fluidité des laves; elle me semble pouvoir se réduire à cette proposition. Les laves sont pénétrées par un double

calorique ; l'un qui leur a été communiqué dans le foyer du Volcan , l'autre qui lui est propre & qui se développe par une vraie combustion ; le second calorique fait durer la fluidité des laves beaucoup plus longtems que s'ils avoient seulement reçu le premier. On entend ainsi comment quelques laves font de très courts voyages dans des tems fort longs , & comment la combustion des laves ressemble tantôt à celle du phosphore d'urine , tantôt à une vraie flamme , qui est en plus d'un cas bleue ou différemment colorée.

Il est clair que cette combustion s'accorde fort bien avec les effets qu'on lui attribue , avec la flamme différemment colorée, qu'on voit, suivant Mr. Dolomieu , sur les laves coulantes. Si ce Naturaliste avoit vû cette flamme , je n'aurais rien à repliquer , mais il en parle seulement d'une manière vague ; cependant s'il avoit vû cette flamme, il l'auroit dit ; il en auroit peint les circonstances , il l'auroit arrangé avec son hypothèse , qui est nouvelle. Il est vrai qu'il promet dans son *Introduction aux produits de l'Etna* , de prouver cette opinion par une suite d'observations ; ces preuves sont sûrement attendues avec impatience. Cependant comme il aime la vérité , il ne trouvera pas déplaisant , que j'avance quelques faits qui ne s'accordent point avec la supposition de ces flammes. Je les ai tiré des écrits de ces hommes

qui ont eû les laves courantes cent fois sous les yeux, qui en ont décrit les phénomènes avec la plus scrupuleuse exactitude, sans aucune prévention, comme Serao, la Torre, Bottis & Hamilton.

Le premier en parlant en général des laves vomies par le Vésuve, observe, *que lorsqu'on les regarde de nuit à une grande distance, elles jettent une lumière, qui n'est pas brillante comme la flamme vive, mais qu'elles offrent une lumière plus éteinte comme celle des corps rougis qui brûlent sans flamme.* En racontant quelques circonstances de la lave du même Volcan en 1737, il ne dit jamais : qu'il l'ait vue enflammée.

Le Pere la Torre racontant les principales circonstances de l'Eruption du Vésuve de 1751, remarque : *Que le feu n'étoit pas visible à la surface du torrent.* Et après avoir raconté les plus petits phénomènes des autres laves courantes, il ne fait jamais mention des flammes. Il ne dit pas même qu'il les ait vu brûler ; seulement à la page 75 & 76, de son livre, il ajoute *qu'en observant pendant la nuit la surface de la lave dans les lieux, où elle étoit refroidie, on voyoit des flammes sulphureuses sortir de divers côtés, & s'éteindre d'abord.* Mais cette lave non-seulement ne bruloit plus, les flammes étoient produites par le soufre, celles-ci sont fréquentes dans les Volcans ; & elles sont inutiles à mon but.

En ouvrant l'ouvrage du Professeur Bottis, intitulé: *Histoire des divers incendies du Mont Vésuve*; il n'y a presque point de pages sans une description de quelque lave vive, mais je n'ai pas trouvé dans tout le livre un seul mot qui indique des flammes sur les laves coulantes. Il est vrai, que cet Auteur parle souvent de *torrent enflammé*, de *fleuves de feu*; mais ce sont des expressions figurées qui n'indiquent autre chose que des laves fortement pénétrées de feu.

Le Chevalier Hamilton s'étant approché du Vésuve pendant que la lave en couloit avec abondance, ne dit jamais qu'elle fut enflammée, mais simplement qu'elle avoit l'apparence d'un métal rouge & fluide, comme on la voit dans les fourneaux de verrerie. Et quant aux flammes vues sur les laves, il dit: *Que ce phénomène arriva quelque tems après qu'une lave eut pris terre quelque part, & emporté un arbre, alors il sortit une vive flamme de la surface, mais je n'en ai jamais vû d'autres.* Il distingue ici la flamme qui sort d'une lave de la fumée qu'elle produit, parce que celle-ci ressemble tout-à-fait à la flamme pendant la nuit.

Mes observations faites au Vésuve, à Stromboli & à l'Etna, s'accordent avec les précédentes. En parlant de ce que j'avois vû sur la lave d'une caverne du Vésuve j'observe que la surface avoit la rougeur de la braise sans la moin-

dre apparence de flammes. Chap. I. J'ai vû la même chose dans les laves de deux autres grottes du même lieu, & en parlant de la lave qui couloit sur le terrain, je dis: que sa couleur rouge étoit moins vive que celle de la lave qui étoit dans la caverne.

Je ne vis aucune flamme dans les laves bouillissantes du cratère de l'Etna, je voyois seulement une matière liquide embrasée. Chap. VIII.

Mais surtout la fournaise de Stromboli devoit me fournir l'occasion de voir cette flamme, soit par mon voisinage de la lave, soit pour l'avoir observée dans la nuit, je n'en ai pourtant vû aucune, & je dis, en peignant ce Volcan étonnant: la lave du cratère ne montre jamais aucune flamme en brulant, non pas même quand les bulles crevent avec effort, mais elle brille d'une lumière très vive & très blanche; je ne saurai mieux la comparer qu'avec le verre fondu dans un fourneau. Chap. X.

Pour prouver cette combustion, Mr. Dolomieu recourt aussi à une lave de l'Etna, qui coula pendant dix ans, & qui ne parcourut qu'un mile; mais il me permettra d'observer d'abord, que le voyage de cette lave ne fut pas d'un mile mais de deux. C'est aumoins ainsi que Borelli en parle: Deinde anno 1614, nova vorago supra oppidum Tyssa seu Rondatici aperta est e qua effluxit pariter materia ignita cursu tam lento & torpido, ut intra decem annos

quibus perpetuo effluxit, duo tantum milliaria pertransierit. On peut ouïr cela observer l'extraordinaire lenteur de cette lave, sans supposer qu'elle bruloit, & qu'elle continua de couler tant que dura l'aliment de la combustion. Il est d'ailleurs certain que la vitesse des laves dépend entre autres causes du terrain plus ou moins incliné sur lequel elles coulent, enforte que si un courant doit suivre un plan horizontal, & encore plus s'il est forcé de monter, comme cela arrive quelquefois dans les sites montueux, alors son cours est très lent & ce peut être le cas de l'année 1614. Outre cela la prodigieuse lenteur de cette lave pouvoit être un effet de la perte d'une partie du calorique qu'elle avoit reçu du Volcan. Enfin car je ne veux pas omettre cette réflexion intéressante. Si ce principe de combustion étoit essentiel à ces pierres, & s'il se développoit par une flamme vive dans leur fusion, il est clair, que ce phénomène devoit paroître dans les roches fondues au fourneau, cependant je n'ai jamais vû le moindre signal de combustion & de flamme.

Ces observations m'empêchent d'admettre l'hypothèse de Mr. Dolomieu sur la flamme des laves produite par une substance combustible qu'elles renferment; elle me semble douteuse & incertaine, d'autant plus qu'il ne produit aucun fait propre à en démontrer la réalité. Quant

aux feux des Volcans , les deux choses que je crois bien sûres, sont I^{mo}. la grande activité de la plupart d'entr'eux. II^{do}. Leur manière d'agir , qui nous est peu connue , & qu'on ne connoitra peut-être jamais. Leur force est démontrée par plusieurs arguments solides , que les arguments opposés n'ont pas affoibli ; & que je peux appuyer par une nouvelle réflexion. Quand je fus à Naples je pus avoir quelques échantillons de cette Lave du Vésuve , que Bottis avoit vû fondue & bouillonnante dans une petite caverne ; elle avoit été pénétrée d'un si grand calorique , qu'elle fendoit sur le champ les scories & les laves poreuses qu'on y laissoit tomber. J'en ai parlé, en rapportant les arguments en faveur de la chaleur des feux volcaniques ; j'examinai ces échantillons, & j'ai connu d'après leur structure, qui s'étoit conservée, que la base de cette lave étoit une roche de corne, & que les schorls crySTALLISÉS qu'on y voyoit, montroient dans leur cassure la vivacité qui est propre à ces pierres qui ne sont pas altérées.

Cependant ces schorls & la lave devinrent du verre dans quelques heures, lorsqu'elles furent exposées au feu des fourneaux de verrerie. Comment donc imaginer que ces corps restent intacts dans un feu très fort , & qu'ils se vitrifient dans un feu moins fort , sans supposer que l'énergie du premier est jointe avec

certaines circonstances , avec certains principes propres à conserver leur structure , mais qu'on est pas encore parvenu à connoître ?

J'ai pensé que les soufres & les pétroles donnent l'origine aux Volcans & les alimentent, comme plusieurs le croyent. Chap. XI. Il faut avouer, & personne ne me contredira, que cette opinion est fort hypothétique, & que nous ignorons quel est l'aliment véritable des feux souterrains. Il est pourtant certain que cet aliment quelqu'il soit, se trouve, quand il brule, dans des circonstances différentes de celles de nos fourneaux qui ne brûlent qu'avec le secours de l'air atmosphérique, dont les abîmes souterrains, où commencent les embrasements volcaniques, doivent être privés. Les Isles sorties des mers par l'effort des Volcans soumarins, celles qui en sortent encore comme dans la mer d'Islande en 1784, où l'on en vit paroître deux, dont l'une s'élança d'un lieu qui avoit une profondeur de 500 pieds, suivant l'affertion de Pennant, ne laissent pas raisonnablement soupçonner l'existence de notre air dans ces prodigieuses profondeurs sous la mer, où les matières volcaniques peuvent s'embraser. Cependant ou nous devons désespérer d'entendre la manière dont ces embrasements ont lieu, ou il faut supposer un développement d'oxygene; & nous avons vu que cette supposition n'étoit pas absurde. Chap. XXI. Si pourtant ce gaz étoit

pur , le feu qu'il produiroit, vitrifieroit tout , & formeroit une masse homogène ; mais avec combien de substances ne doit il pas être uni ? Ce sont ces substances qui donnent peut-être naissance à ces opérations singulières, que nous n'entendons pas. Ce sont elles, qui le font sans-doute agir avec une grande énergie , & qui lui font respecter la structure des pierres qu'il fond. Il y a un grand nombre de fluides aëriiformes comme le gaz acide carbonique, le gaz acide muriatique, l'hydrogène, l'azote &c., qu'on voit sortir des Volcans. Il est évident que ces fluides modifieront plus ou moins l'énergie du gaz oxygène par les différentes proportions de leur mélange, & les effets qu'il produit sur les pierres. Les sels qu'on trouve souvent adhérents aux bouches des Volcans, comme les sulfates d'alumine & de fer, le muriate d'ammoniaque & de soude, concourent sûrement à ces modifications. Il est vrai, que diverses substances salines facilitent la vitrification des pierres, mais nous ignorons les produits de la combinaison simultanée de plusieurs sels, surtout quand ils se décomposent dans ces foyers volcaniques.

Il n'est pas hors de possibilité que l'eau unie avec le feu, fasse naître des combinaisons impossibles à l'art. C'est ainsi que pense Faujas, il est persuadé que les produits volcaniques élaborés par le feu, ont quelque chose de mystérieux, quand on veut les comparer avec les produits que notre feu peut faire naître. Je

veux transcrire ici sa pensée, & terminer ce Chapitre avec l'autorité de cet homme célèbre. Je serai porté à croire que le fluide aqueux, poussé à un degré d'ébullition & d'incandescence, dont les feux de nos foibles fourneaux ne donnent aucune idée, a concouru quelque fois avec le feu sourd & concentré qui régné dans les fournaies immenses des Volcans, & qu'il en résulte une multitude de combinaisons ignorées jusqu'ici pour les pierres & les terres qui séjournent peut-être pendant des Siècles entiers dans ces gouffres brulants, où le feu, occupé à détruire, a pour ennemi l'eau qu'il crée & qui lui oppose toutes les formes, toutes les modifications, que la matière est susceptible de prendre.

CHAPITRE XXIV.

Sur différentes choses relatives aux Isles Eoliennes, mais sans rapports avec leurs Volcans.

I. L I P A R I.

Population de cette Isle. Végétaux utiles qui y croissent. Les Vins forment le plus grand objet de leur commerce. Fameuse Malvoisie de ce pais. Methode pour la faire. Rareté du Bled. Moyens d'étendre davantage son commerce par une culture différente. Prodigieuse abondance des Figues d'Inde de Lipari & des Isles Eoliennes. Goût délicieux de leur fruit. Description de cet arbuste ; facilité de le multiplier par-tout. Projet pour le rendre plus utile en nourrissant avec ses feuilles l'Insecte de la Cochenille comme on nourrit les Vers à soye avec les feuilles du Murier. Poissons & Corail qu'on prend sur les bords de Lipari. Indice du Fisétère qui parut dans cette mer pendant que l'Auteur la parcouroit. Quoiqu'il soit organisé intérieurement presque comme les autres Poissons à mammelles, il peut pourtant rester plus long-tems sur l'eau. Il y a peu d'animaux gros

Et petits. Cause de leur petit nombre. Les seuls quadrupèdes de l'Isle. Chasse agréable qu'on en fait avec le furet. Il y a peu d'oiseaux stationnaires. Il n'y en avoit point de voyageur pendant le séjour que l'Autheur fit à Lipari. Quelques petits Oiseaux, qui sont chez nous de passage, sont là stationnaires. Curieuse manière de prendre dans la Ville les Hirondeles en hyver. Nature du Commerce extérieur qui s'introduit à Lipari. Ce qu'on doit penser de l'autorité de Strabon, de Dioscore et de Dioscoride, qui affirment, que le Sulfate d'alumine étoit à Lipari l'objet d'un grand revenu. Etat politique et ecclésiastique de Lipari. Caractère physique et moral des Liparotes. Quelques particularités sur la Ville de Lipari.

II. STROMBOLI.

La plus grande chaleur de cette Isle est produite plutôt par le Soleil que par son Volcan. Nature de ce climat exposé à d'horribles Tempêtes de mer et de terre. Les bords de Stromboli sans ports. Vaisseaux employés par les habitants de Stromboli. On y prend plus de Poissons que dans les autres Isles Eoliennes à cause du calorique de ce Volcan. Plantes de cette Isle. La Malvoisie forme le plus grand commerce de cette Isle. Vignobles, et moyens de les mettre à l'abri des vents. Population,

Le Volcan n'inspire aucune crainte. Hospitalité des habitans. Leur caractère. Fontaine permanente, unique dans toute l'Isle. Recherches sur son origine. Animaux qu'on y voit.

III. VULCANO.

Isle inhabitée. Grande abondance de Sulfate d'alumine, qu'on en tiroit autrefois. Difficulté de l'extraire. Il conviendrait d'y planter la Vigne.

IV. SALÏNE.

Abondance des Raisins dans cette Isle. Fontaine abondante qui sort du rivage; les eaux de pluie lui servent probablement d'aliment. Muriate de soude qu'on tire d'un petit lac contigu à la mer. Industrie pour le retirer. Curieux phénomène arrivé dans ce lac à son entrée dans la mer.

V. & VI. FELICUDA & ALICUDA.

Leur Population. Les Maisons ne sont pas bâties au pied de ces Isles, mais vers le milieu de la colline, pour être moins exposés aux incursions des Barbaresques qui infestoient autrefois les Isles Eoliennes. Ces Isles ne sont pas à présent tout-à-fait exemptes de ce fléau. Justes craintes des Voyageurs qui navigent dans ces parages. Végétaux utiles de Felicuda & d'A-

licuda. Le Froment qui croit à Alicuda est rare mais excellent. Industrie admirable des habitans qui le cultivent. Usage des petits Bâtimens de ces Insulaires pour vivre. Ridicule superstition établie à Felicuda, quand le Mari ou la Femme mouroient. Les habitans des Isles sont à l'abri de toute espèce de serpents. Raison physique de ce fait, qui est très vrai. Grande rareté d'Insectes, & sa cause. Dispute jalouse de ces Insulaires. Salubrité de l'air qu'ils respirent. Avantage que l'Auteur en éprouve. Comparaison de cet air très pur avec celui des plaines basses de la Lombardie.

Je dois à présent parler de la Population, du Caractère & des Mœurs des habitans de ces Isles, de leur Commerce, des Animaux stationnaires & de passage, qu'on y voit; enfin de divers autres objets analogues, promis dans ma Préface.

I. LIPARI.

Cette Isle, qui est la plus grande des Isles Eoliennes, est aussi sans comparaison la plus peuplée; on y compte 9 à 10 mille habitans. La ville contribue beaucoup à cette population. La ville est fort ancienne; on fait par des documens sûrs, qu'elle existoit avant la guerre

Guerre de Troye. Chap. XVI. On peut concevoir l'Isle divisée en quatre parties, dont deux & demi sont cultivées, le reste est boisé ou stérile; mais cette stérilité diminue, parce que la population augmente, ce qui force à défricher les parties incultes.

Cette Isle fournit du Coton, des Légumes, des Olives, mais en petite quantité. Le Froment qu'on y recueille est excellent; elle fournit 1500 Salmes siciliennes ou deux mille au plus, cela peut suffire à peine aux habitans de la Ville.

Les plus riches productions sont les Raisins; il y en a de plusieurs qualités. La première produit le Vin commun, que l'on boit dans l'Isle; & son abondance est si grande, qu'on peut en exporter deux à trois mille barriques sans nuire aux habitans. On exprime le jus du raisin sur les lieux où ils croissent, on le renferme dans des outres, & il est transporté de cette manière dans les maisons des propriétaires.

La *Passola* & la *Passolina* sont deux autres espèces de Raisins, qu'ils font sécher; on appelle la seconde Raisin de *Corinte*. Ils vendent annuellement dix mille barils de celle-ci, onze à douze mille de la première.

Une quatrième espèce de Raisins fournit la fameuse Malvoisie de Lipari, dont le nom seul fait l'éloge; sa couleur est légèrement ambrée. Ce vin est doux & fort, il laisse dans la bouche

un agréable parfum , & un arrière goût de douceur , qui fait plaisir ; mais comme si la nature étoit avare de ses productions les plus précieuses , cette espèce de raisin est la plus rare , elle donne environ deux mille barils de vin par an ; les Liparotes les vendent aux étrangers comme le Passola & la Passolina. Pendant mon séjour à Lipari je pus m'en procurer assez pour fortifier mon estomac , & me remettre de mes grandes fatigues. Pour faire ce vin , on recueille le raisin lorsqu'il est parfaitement mûr , ce qu'on connoit par sa couleur dorée & sa saveur , qui est très douce. Quand les grappes sont cueillies , on en ôte tous les mauvais grains , on les laisse ensuite exposées au soleil sur des nattes de roseau pendant 8 ou 10 jours jusqu'à ce qu'ils se flétrissent ; ensuite ils les placent sur un plan de pierre très propre , entouré de petits murs de la hauteur de deux pieds , alors on écrase les grains d'abord avec une pierre liée à l'extrémité d'une petite poutre , enfin avec les pieds nus , jusqu'à ce que tout le suc en soit exprimé. Ce suc coule par un trou fait dans le plan sur un autre plan semblable , dont les bords sont plus élevés que ceux du premier ; tout se rassemble dans ce réservoir à près on verse le Vin dans les tonneaux , où il doit fermenter , & il y reste jusqu'au mois de Janvier ; il est alors prêt à boire.

Les Vendanges se font dans le mois de Sep-

tembre. Les Liparotes se rassemblent en petites troupes dans les petites maisons près des vignobles, ils y restent jusqu'à ce que la vendange soit finie, & ils y goutent tous les plaisirs innocents que l'Automne promet. C'est une surprise très agréable pour les voyageurs étrangers de cotoyer l'Isle pendant la nuit, à cause de l'illumination occasionnée par la multitude de lumières qui s'échappent de toutes ces habitations.

Le *Cactus opuntia* est une plante utile aux Liparotes, quoiqu'elle ne soit pas l'objet d'un commerce extérieur. Chez nous cet arbruste ne se conserve pendant l'hiver que dans les serres chaudes; il s'élève peu, ses fruits sont petits & ne valent rien; au contraire à Lipari & dans les autres Isles Eoliennes, il réussit fort bien. Sa hauteur est de 10 à 12 pieds, & quelquefois de 15. La longueur de sa tige est d'un pied & même davantage, ses fruits de la grosseur d'un œuf de poule d'Inde, fort doux, agréables & d'une facile digestion. Quand ils ne sont pas mûrs leur écorce est verte; elle devient jaune rouille quand ils mûrissent. Cette plante végète parfaitement bien partout dans ces Isles; leur exposition lui convient le mieux; le terrain le plus maigre comme le plus gras, les débris des laves, les débris de batiments, les murs eux-mêmes sont propres à sa végétation. On fait que les fruits sont sur les bords des feuilles, leur nombre est toujours grand; il y a des feuilles

où j'en ai compté 22. Ils commencent à mûrir au commencement d'Août; leur maturité continue jusqu'au Mois de Novembre. Dans quelque lieu elle se prolonge pendant tout l'hiver, quand l'exposition est la plus favorable; mais dans les lieux mêmes qui sont moins favorisés, on peut avoir au printems ces fruits beaux & bien mûrs, quand on les a cueilli verts en Automne, pourvu qu'ils restent attachés à la feuille entière ou à un de ses morceaux. Le suc de la feuille, qui est toujours grosse & pulpeuse, sert à nourrir le fruit.

Les Liparotes mangent ces fruits pendant la plus grande partie de l'année; ils sont très abondants & se vendent à très bon marché. Non-seulement ils croissent d'eux-mêmes, mais les habitations en sont environnées, & leur façon de se multiplier est très-facile. Leurs feuilles, figurées comme un toit allongé, plus étroit à une extrémité que dans l'autre, ressemblent à une péle sicilienne, qui leur a donné son nom. Chaque feuille est grosse & charnue, leurs deux surfaces ont plusieurs petits boutons, qui produisent de petites épines avec une épine plus grosse au centre, de la longueur d'un pouce. Ces feuilles prennent racines partout où elles touchent la terre. La feuille enracinée en produit d'autres, & la première qui étoit platte devient ronde; elle forme le tronc, qui s'allonge & grossit relativement aux autres

feuilles, qui poussent sur la première. C'est cette tige, que j'ai dit avoir quelquefois le diamètre d'un pied & au-delà, elle est formée par la réunion de plusieurs autres feuilles.

Telles sont les végétaux cultivés par les Liparotes; mais les Raisins sont le seul objet de leur Commerce. Le Bled est si rare qu'il ne vaut pas la peine d'en parler, quoiqu'il pourroit être beaucoup plus abondant. C'est un usage d'élever des vignes à deux ou trois pieds de terre, & de créer avec des pieux & des roseaux de petits carrés, où on les attache. Les Vignes avec leurs branches & leurs feuilles forment un toit impénétrable aux rayons du soleil, ce qui rend le terrain, qui est ainsi couvert, tout à-fait inculte. Quelques Liparotes ont compris cet inconvénient, & triomphant des préjugés nationaux, ils ont changé ces portions de terre stériles en champs fertiles, sans nuire à leurs Vendanges. On trouve parmi eux l'Abbé Gaetano Trovatini. J'ai vu son champ, qui n'est ni plus étendu ni meilleur que les autres, & où il fait une moisson & une vendange abondante. Aulieu de ces petits carrés, qu'on appelle *Pergole*, il forme ses Vignes en espaliers parallèles, qui laissent de larges plates bandes, où il sème du Bled suivant la méthode de Du Hamel. Le libre passage de l'air & du soleil favorise la végétation & la vigne prospère autant qu'il est possible. Quoique cet

Abbé soit critiqué, on ne laisse pas que de commencer à l'imiter. Il est fâcheux pour les progrès de l'Agriculture dans les Isles Eoliennes, que Mr. Joseph Cipola, de Palerme, qui en est l'Evêque, n'ait pas eu plutôt cette place, il semble être né pour améliorer le sort de ce pays. On ne peut compter le nombre des Oliviers qu'il a fait planter; il y en a plus de 3000 pieds dans la seule Isle de Panaria. Il y a introduit les Muriers, qui réussissent très bien; j'en ai vu un planté depuis 8 ans, dont la grosseur & la vigueur le mettent de pair avec les autres. Il a enrichi l'Isle d'une belle espèce de Figuiers d'Inde. Je souhaite que son successeur lui ressemble.

Mais puisque j'ai parlé des Figuiers d'Inde, je ne veux pas cacher une idée qui paroît être aussi utile à la Sicile qu'aux Isles Eoliennes. On recueille la Cochenille, *Coccus casti*. LINN. dans le Mexique & dans quelques autres provinces de l'Espagne; le commerce qu'on en fait produit plusieurs millions en argent par année. Pourquoi les Isles Eoliennes, la Sicile, qu'on peut considérer comme la partie la plus méridionale de l'Italie, dont elle a été séparée par la mer, ne partageroient elles pas les profits que cette drogue précieuse peut donner? Il faut deux choses pour réussir: la plante sur laquelle cet insecte vit & l'insecte lui même; mais le Figuier d'Inde est si abondant dans les Isles

Eoliennes & en Sicile; cette plante cultivée au Mexique ressemble à celle qui croit dans ces Isles; elles s'élèvent également à la hauteur de 8 pieds, elles deviennent même plus grandes dans les Isles Eoliennes. Les feuilles de ces plantes en Amérique ont à peine un pied de longueur, en Sicile elles sont plus grandes. Si donc ces plantes réussissent en Sicile & dans les Isles Eoliennes aussi bien qu'en Amérique, pourquoi les Cochenilles qui s'en nourrissent ne réussiroient elles pas de même? Le Ver à foye, quoiqu'il soit originaire des Indes, ne naît-il pas & ne se multiplie-t-il pas heureusement partout où il trouve des feuilles de Murier? La seule difficulté, suivant mon opinion, seroit le transport de cet utile insecte à une si grande distance, surtout parce qu'on ne peut transporter ses œufs comme ceux du Ver à foye, parce qu'il est vivipare. Je réponds, que puisqu'en Amérique la Cochenille se perpétue par le moyen des feuilles de l'Opuntia, de même elle continueroit de vivre sur les feuilles de cette plante mises dans des vases plein de terre qu'on placeroit sur un vaisseau destiné pour la Sicile; l'espoir d'un succès heureux mériteroit bien qu'on fit la dépense de cet essai. Je fais que les Indiens conservent avec jalousie cet insecte qui leur donne un si grand revenu, mais un voyageur françois le leur a escamoté & l'a transporté avantageusement dans quel-

que Province de France. Je fais encore, que si ce projet réussissoit, il déplairoit à la Cour d'Espagne, mais un Italien peut en souhaiter le succès, & surtout un philosophe.

Je veux parler aprésent de la Pêche qu'on fait à Lipari; elle ne peut être pire. Ce n'est pas que la mer ne soit poissonneuse, mais il y a très peu de pêcheurs, & ils ne se piquent pas d'avoir ce qui leur est nécessaire pour prendre le poisson. Ils n'employent que le hameçon, & les filets que les pêcheurs tendent dans un grand espace, & qu'ils rapprochent du bord en les retirant. Ils font seulement cette pêche dans le port, & ils ne la font pas même souvent dans l'été, ma's ils s'y livrent davantage au printems, parce qu'ils font alors moins occupés.

En Juin & en Juillet on pêche aussi le Corail près de Lipari & de Vulcano. Quand j'y allai, j'achetai un morceau rare, c'étoit une branche de corail née sur un émail volcanique pris sous le Château de Lipari. Il y a, comme on dit, 15 *barques corallines*, mais soit parce que les pêcheurs ont peu de moyens pour arracher les coraux aux écueils & aux cavernes de la mer, soit plutôt parce que ceux qui les cherchent, sont peu dressés à cette pêche, elle est, on ne peut pas plus misérable. Pendant ces deux mois chaque barque pêche 10 à 15 rotoli de corail, chaque rotoli est de

deux livres & demi; la livre est de douze onces.

On avoit pêché aussi le Corail à la *Secca di Santa Catharina*, qui est à dix mille du port de Lipari, mais parce que quelques barques y firent naufrage, l'Évêque, qui étoit alors le Pere de Francisci, Dominicain, excommunia toutes les barques qui auroient l'audace de s'y exposer.

Dans mes excursions maritimes autour des Isles Eoliennes, je n'avois vu aucun de ces petits Cétacées, qu'on apperçoit souvent dans les autres parties de la Méditerranée, comme les Dauphins, parce qu'ils n'y trouvent pas l'aliment qui leur convient. Seulement un jour que la mer étoit calme & que je navigois entre *Panaria* & *Vulcano*, il sortit inopinément de l'eau un gros Cétacée, du genre des *Fifétères*, il me parut un *Tursione* de LIN. Il étoit environ à 10 pieds de la barque; je l'observai avec attention. Les Matelots comme les Naturalistes savent, que les Dauphins, les *Fiféteres* & les Baleines ont besoin de respirer, & qu'ils mettent pour cela hors de l'eau la partie supérieure de leurs corps, alors par un ou deux trous, qui s'ouvrent sur leurs têtes, ils lancent en haut un ou deux jets d'eau accompagnés de l'air qu'ils ont inspiré, & ils en inspirent du nouveau. Le Cétacée que je voyois, en fit autant. Quand il ven-

noit à fleur d'eau il mêttoit dehors d'elle une moitié de son corps, & mon grand voisinage me permetttoit de le mesurer avec les yeux. Il avoit aumoins 28 pieds de longueur, & sa plus grande largeur avoit 7 pieds; la nageoire de la queue avoit 8 pieds & celle du dos pouvoit en avoir deux. Chaque expiration produisoit un sifflement dans l'air. On voyoit un jet-d'eau de 8 ou 9 pieds de hauteur. Un peu avant que ce jet parut, presque la moitié de son corps étendu, sortoit de l'eau; mais après 5 ou 6 minutes il se plongeoit lentement, & on le perdoit de vue. J'eus envie de noter l'intervalle de tems qu'il y avoit entre les jets, d'autant plus que cet animal fit ce manège pendant un bon quart d'heure. Il y eut toujours 16 à 17 secondes entre chaque jet; je me flattois d'avoir trouvé la mesure du tems que ce Cétacée peut rester plongé dans la mer sans avoir besoin de respirer; mais je m'apperçus bientôt que je m'étois trompé, après l'observation que j'avois faite pendant ce quart-d'heure. Ce poisson éleva sa queue hors de l'eau aumoins à la hauteur de trois pieds, il plongea & se cacha de manière que je ne pus le revoir, quoique mes quatre matelots fixassent avec moi leurs yeux sur l'endroit où l'on pouvoit présumer qu'il étoit. Certainement s'il avoit sorti sa tête pour respirer, il n'auroit pas échappé à

notre vue, parce que la mer étoit tranquille, & parce que sa masse étoit immense. J'appris donc que ce Fisetère, quoique semblable à divers égards aux poissons qui ont des mammelles & obligé comme eux de respirer, peuvent cependant rester un tems très long sans respiration, ce que les autres poissons de ce genre ne peuvent faire aussi longtems.

Les animaux terrestres ne sont guères plus utiles aux Liparotes que les aquatiques; les grands & petits animaux y sont très rares. Il y a un petit nombre de bœufs, & le petit nombre de vaches qu'on y mange, viennent de Sicile. Ces quadrupèdes sont très maigres, parce que le paturages sont peu abondants, & les portions de terre que les Liparotes possèdent, se travaillent avec leurs mains.

Les Lapins sont les seuls animaux sauvages que le pays nourrit; ils se fabriquent leurs mines dans les matières volcaniques, que leurs pieds peuvent creuser; elles sont pour l'ordinaire de tuf. On les chasse avec le furet (*furo* de LIN.) & cette chasse est agréable. Quoique cet animal soit originaire d'Afrique, il se multiplie dans les parties méridionales de l'Italie. Il est gris comme un chat médiocre; sa physionomie est entre celle de la Belette & de la Fouine. Je les ai vû tout-à-fait familiers à Lipari, & ils se multiplient dans les maisons comme dans l'état de liberté.

Quand le chasseur veut prendre des Lapins , il met un furet dans une cage avec un chien. Celui-ci découvre le Lapin , & le suit dans la retraite où il se cache ; il le découvre à l'odorat , & s'arrête à l'ouverture de son nid , alors le chasseur met une espèce de muselière au furet , pour l'empêcher de mordre le lapin , autrement il le déchire & le tue ; mais avec cette muselière il le tourmente par ses griffes , de manière qu'il l'oblige à sortir de son trou , & il se trouve pris dans le filet qu'on lui a tendu. Le furet fort & rentre dans sa cage. Ces Lapins sont plus petits que les familiers ; ceux-ci sont gris comme ceux qui vivent en liberté.

Les Oiseaux stationnaires sont en petit nombre. La Perdrix *Perdix* , le Verdier *Loxia chloris* L. le Pinson , *Fringilla domestica* L. le Chardonneret *Carduelis* L. la Chouette *Scops* L. le Corbeau *Corvus* , *Corax* L. Ce dernier habite les champs labourés près des Etuves , & niche sur les écueils , qui sont quelquefois accessibles pour prendre leurs petits.

Entre les Oiseaux errants je n'en ai pas vu un , on compte parmi ceux-ci les diverses espèces de Lari , le Pelican *carbo* , les oiseaux qui traversent les mers pour chercher leur nourriture , & qui quittent la mer pour l'eau douce des fleuves , des lacs , des étangs. Toutes ces espèces sont très rares dans les Isles Eoliennes.

Il n'en est pas de même des oiseaux de passage. Les Tourterelles *Columba turtur* y

arrivent avec les Cailles *Tetrao coturnix* au mois d'Août, & elles y séjournent pendant quelques jours; elles font le même séjour au mois de Septembre, Les Hirondeles *Hirunda rustica*, *urbica*, *apus*, *melba*, y nichent pour l'ordinaire. Les deux dernières placent leurs nids dans les fentes des écueils & des murailles les plus élevées de la Ville de Lipari. Quand j'en parlai, c'étoit le 15 Octobre, on voyoit encore voler quelques individus de la première espèce & de la dernière; j'ajouterai, que pendant la nuit du 13. du même mois il y eut un orage, accompagné de foudre, de tempête & de grêle, qui dura environ une heure, le lendemain de bon matin on vit sur le Chateau de Lipari au moins une centaine d'Hirondèles communes, quoiqu'elles disparussent un peu après. Le Thermomètre de Reaumur marquoit ce jour là 15 degrés & $\frac{1}{2}$ au-dessus du Zéro.

En discourant avec le Docteur Trovatini & plusieurs autres Liparotes sur les Hirondèles, ils me racontèrent un fait dont j'avois d'abord entendu parler à Stromboli, & dont je m'occuperai encore. Dans l'hiver, quand les jours sont fereins, & quand il souffle un air chaud, on voit ou l'une ou l'autre des quatre espèces de ces Hirondèles raser la terre en volant dans les rues de la Ville, alors les enfants les tuent facilement avec des verges longues. De plus les Hirondeles *Apus* &

Melba se prennent avec l'hameçon ; on cache l'appas dans une plume attachée à un fil, pendant à l'extrémité d'un roseau, un enfant tient l'autre extrémité, il est caché derrière le coin d'une rue, de manière que la plume est en mouvement comme si elle s'envoloit. L'Hirondèle, accoutumée par son instinct à prendre les insectes volants, accourt & reste prise.

Ces observations forcent à croire, que ces Hirondèles, à l'approche du printems, ne sont pas passées en Afrique, comme plusieurs le croient, mais qu'elles s'arrêtent dans cette Isle, & qu'en sortant de leurs retraites dans les heures les plus chaudes de certains jours d'hyver, elles y attendent leur proye.

J'ai vû à Lipari, en faisant le tour de l'Isle, une cinquième sorte d'Hirondèles *Riparia* L. On appelle ainsi cet oiseau, parce qu'il fait son nid sur les bords des fleuves & de la mer. Je vis quelques-unes de ces Hirondèles tourner autour de ce rocher de Tuf qui tombe à pic dans la mer, & comme je m'arrêtai quelque tems à les considérer, j'en vis alors entrer dans les trous qu'elles avoient fait dans ce Tuf; j'en vis aussi sortir. J'ai sù des Liparotes, que cette espèce d'Hirondèles paroît en Mars dans leurs Isles, & qu'elle en dispa-roît en Octobre.

J'avois dit dans mon Introduction que je voulois unir ces observations faites à Lipari

sur les Hirondèles, & dans d'autres parties de la Sicile, à celles que j'ai faites en Lombardie sur cette espèce d'oiseaux; mais étant revenu sur ce sujet, & ayant fait de nouvelles expériences pour savoir, si les Hirondèles deviennent léthargiques par le froid, en suivant celles que j'ai rapportées dans mes notes sur la *Contemplation de la Nature* & dans mes *Opuscules de Physique végétale & animale*; j'ai étendu ces expériences à d'autres animaux, que l'hiver rend léthargiques, & en particulier à ceux qui ont le sang chaud comme le Hérisson *Erinaceus europæus*, la Marmotte *Mus marmotta*, le Muscardin *Mus avellenarius*, la Pipistrelle *Vespertilio*. Ce travail s'est si fort accru, que je suis forcé de le publier à part quand j'aurai fini ce voyage.

Il y a quelque tems qu'on a commencé d'introduire à Lipari un commerce extérieur par mer. A la foire de *Sinigaglia* les Liparotes achètent chaquefois des Toiles, des Mousselines, des Voiles & autres marchandises de ce genre, pour la valeur de treize à quatorze millions de Livres siciliennes; ils les vendent à Messine, à Catane, à Palerme & dans les autres parties de la Sicile. Ce commerce est utile à Lipari, qu'il enrichit; mais il a beaucoup diminué la pêche & renchéri le poisson.

Strabon, Diodore & Dioscoride disent, que la Sulfate d'alumine étoit un objet d'un grand

profit pour Lipari, mais aujourd'hui on n'en retire pas la plus petite partie. J'ai parcouru scrupuleusement cette Isle, & je n'ai trouvé que quelques traces de ce sel, qui ne valent pas la peine de les recueillir. Il paroîtroit donc que la veine de ce minéral est épuisée ou perdue, à moins d'imaginer que les Liparotes ne tirèrent pas ce profit de l'Alun retiré de leur Isle, mais de celui qu'on recueilloit à Vulcano, où il est toujours fort abondant.

A Lipari l'Etat politique est composé d'un Juge criminel, du Fife, d'un Gouverneur, qui commande dans le militaire & le civil, & d'un Juge civil.

L'Evêque, 18 Chanoines du premier ordre, & 14 du second, avec 120 Prêtres, forment l'Etat ecclésiastique.

Les Liparotes ne manquent point de talent, mais ils ne les cultivent pas; en général ils ont un génie prompt & éveillé, ils aiment s'instruire, ils ont de la pénétration, & ils sont très curieux d'acquérir des connoissances. Quand un étranger s'aborde chez eux, ils l'interrogent pour profiter de ses connoissances. Ils aiment le conduire où il veut aller, ils lui montrent avec plaisir leurs étuves, leurs bains; aucun d'eux n'ignore que leur pays est un produit du feu. Dans les Isles Eoliennes on dispute sur Eole, comme en Grece sur la patrie d'Homère; chaque Isle voudroit
lui

avoir donné le jour. Les habitants de Lipari sont persuadés, que ce petit Souverain avoit chez eux son palais, & quelques-uns de ceux qui ont étudié, savent donner, pour appuyer leur idée, quelques passages d'Homère & des autres Ecrivains.

A peine trouveroit on un mendiant; les Liparotes les moins opulents ont un petit champ qui les fait vivre.

Les Liparotes sont robustes, forts, assez grands, d'une figure agréable, d'une bonne couleur dans l'enfance, mais ils la perdent par les fatigues; le beau sexe même est exposé à cette perte. On ne peut douter par la couleur qu'ils prennent, que l'ardeur du soleil n'y influe.

Les Liparotes & les autres habitants des Isles Eoliennes, de même que les Grecs, regardent comme un sujet de honte l'ignorance de nager, & même de gouverner un bateau, de manier le timon, la rame & la voile; les prêtres surtout sont très habiles dans cet art. La plupart d'entr'eux, comme les matelots, ont leurs bras & leurs mains peintes en noir avec les images d'un Crucifix, ou de quelques Saints; & j'ai connu à Lipari un homme, décoré du titre de Baron, qui portoit ces preuves empreintes, parce qu'il avoit été matelot.

La Ville de Lipari est petite; elle est plu-

tôt divisée par de petits sentiers que par de grandes rues. Le Château est défendu par un mur; il y a peu de canons & de soldats. Les maisons sont mauvaises; on distingue dans la Ville trois batiments considérables; celui de l'Evêque, celui du Gouverneur & l'Eglise cathédrale. On voit dans celle-ci des choses précieuses, une argenterie considérable, dans laquelle il faut mettre la Statue de St. Barthelemi, son Patron; ces dépenses ont été faites par le peuple, & on les estime 90 mille écus napolitains.

II. STROMBOLI.

Quoique cette Isle soit comme Lipari, à-peu-près sous le 38^{me} degré de latitude, Stromboli est sujette dans l'été à une plus grande chaleur que la seconde, surtout dans le voisinage de la mer; sans doute à cause de la forte reverbération produite par la grande quantité de sable que le soleil réchauffe; je ne me suis point aperçu que son Volcan, qui brule, y contribue, puisque en creusant la terre, elle se trouve partout moins chaude qu'à la surface, à l'exception des lieux qui sont très près de la bouche du volcan.

L'hiver n'y est jamais rude, il n'y gèle point, & la neige, qui y tombe rarement, ne paroît plus le lendemain du jour qu'elle est tombée; sa plus grande hauteur est de deux

pouces. Une chute de neige, qui avoit une palme de hauteur, & qui étoit arrivée dans les années précédentes au mois de Novembre, se trouve un phénomène, dont on parle, mais il n'en est pas de même sur la cime de la montagne, où la neige tombe, & y reste pendant deux semaines; ce qui prouve, que cette montagne est assez élevée.

La mer autour de cette Isle est souvent tempétueuse; les ondes s'y élèvent très haut, on voit à un mille de terre un écueil très considérable, appelé la *Pietra di Stromboli*. Il a des pointes aiguës sur la cime; il est tout d'une pièce. A sa base, où il touche l'eau, il a environ un quart de mille de tour, sa plus grande élévation est de 300 pieds. C'est un grand massif de laves, qui tenoit autrefois à l'Isle, & qui en a été détaché par quelques coups de mer. Les habitants de Stromboli ont observé, que lorsque les bourasques sont violentes, les flots atteignent la moitié de la hauteur de l'écueil, & quelques-uns m'ont assuré d'avoir vu deux fois le sommet couvert par les ondes. Comme les tempêtes de la mer font l'effet de celles de l'air, on comprend que la fureur des vents doit être plus grande ici qu'à Lipari, aussi les tourbillons qu'on y éprouve, dévastent les plantations & soulèvent les barques; par cette raison les maisons sont

très basses, afin de diminuer la prise qu'elles peuvent donner aux vents.

Le rivage n'a aucun port un peu sûr ; la partie supérieure de l'Isle peut servir de retraite quand la mer est mauvaise ; & les bâtimens coulent souvent à fond quand ils évitent d'échouer sur le sable. Aussi les vaisseaux des insulaires sont des felouques, dont la grande légèreté facilite le transport sur la plage.

Le Poisson est très abondant à Stromboli, & il y est très gros, surtout les Congres & les Murènes. Pendant le court séjour que j'ai fait dans cette Isle, j'en ai vu prendre beaucoup plus que dans les autres Isles Eoliennes ; il est extrêmement bon, & j'attribue son abondance à la chaleur que les bases du Volcan communiquent aux eaux qui les touchent, ce qui les rend plus propres à ces animaux. Cette pêche n'est pourtant pas un objet de commerce, mais elle sert seulement d'aliment dans l'Isle, & encore plus aux étrangers qu'aux habitants, qui préfèrent les viandes salées.

On trouve ici tous les végétaux de Lipari. La malvoisie produit un grand profit aux habitants, qui la vendent aux Liparotes. Les vignes de la Passola, de la Passolina & de la Malvoisie, sont près de la mer ; celles pour le vin ordinaire croissent sur les flancs de la montagne. Il y en a d'autres qui sont plus

haut, mais afin que les vents ne les gâtent pas, on les entoure de forts roseaux, qui leur servent de remparts. Les vignes forment une bande du Nord à l'Est, & elles sont toutes plantées dans le sable volcanique.

Les maisons de l'Isle sont toutes bâties sous le même aspect du ciel, elles forment un assemblage de cahutes & de cabanes de pêcheurs. La population est de mille personnes; comme elle s'accroît depuis quelques années, on cherche le moyen d'augmenter la culture en détruisant les bois. Les habitants ne craignent pas le Volcan, ils ont toujours l'habitude de n'avoir jamais vû sortir de la montagne des torrents de Lave, comme on les voit à l'Etna & au Vésuve. Ils voyent les incendies avec indifférence.

Bridone, dans son Voyage de Naples en Sicile, malgré son desir de visiter ce Volcan, qui est unique dans son espèce, n'osa pas débarquer à Stromboli, par la crainte d'être attaqué par les habitants; au contraire Dolomieu en fut très bien reçu; j'éprouvai la même honnêteté, & je conclus: que le Voyageur anglois auroit pu être mieux informé. Le caractère de ces Insulaires est celui des hommes qu'on voit dans les autres villages éloignés des villes peuplées; ils sont simples, leur cœur est pur, ils sont contents du petit nombre d'idées qu'ils ont acquis. Leur voyage

le plus éloigné est à Lipari, & ils croient la petite Capitale de cette Isle une très grande Ville.

Un peu au-dessus du pied de la montagne à l'Est, il sort une source très foible qui ne pourroit abreuver les habitants de l'Isle, si, à une petite distance d'elle on n'en voyoit pas sortir une autre très abondante, qui est intarissable; sans elle ils mourroient de soif, quand leurs citernes sont épuisées. Mr. Dolomieu, qui a visité cette fontaine, croit, qu'elle est produite par l'évaporation que la chaleur du Volcan occasionne dans la montagne; ils se condensent au sommet comme dans un chapiteau. Il lui parut que cette source ne sauroit avoir son réservoir dans les parties les plus élevées, parce qu'elles sont composées de sable & de pierres poreuses, incapables de tenir l'eau. Cette hypothèse est ingénieuse & vraisemblable; cependant l'autre hypothèse, qui tire l'eau de la cime de la montagne, n'a pas moins de vraisemblance, quoique la terre en soit sablonneuse & pleine de pores, les pluies qui tombent, la pénètrent facilement, & forment des réservoirs d'eau, qui fournissent à l'entretien de la source. Ce réservoir ne seroit pas alors à la surface de la terre, il seroit plus intérieur; mais il ne suffiroit pas que la chaleur du Volcan réduisit en vapeurs cette masse d'eau, puisque

la fontaine étant aumoins à un mile du Cratère, il est assez probable que l'activité de ce feu ne va pas julques là; & cela paroît certain, puisqu'on ne voit pas à l'entour la moindre trace de bouffées de fumées, malgré la porosité du terrain, quoique ces bouffées soyent des signes assurés de l'embrasement. En un mot l'origine de cette source, qui ne tarit jamais, ne s'explique pas autrement, que l'origine des eaux douces qu'on trouve dans toutes les Isles.

Il n'y a point d'oiseaux stationnaires; on a essayé vainement d'y faire nicher des perdrix. Les lapins ont mieux réussi; ceux qui y ont été anciennement transporté, ont merveilleusement multiplié dans leur état de liberté & d'indépendance. Le fusil & le furet sont leurs seuls ennemis.

Les oiseaux de passage sont les mêmes que ceux qu'on voit à Lipari. Etant à Stromboli dans les premiers jours d'Octobre, je vis voler trois hirondèles *rustica*, & les paysans m'assurèrent, qu'elles paroïssoient quelquefois en hyver pour respirer un air plus chaud.

III. VULCANO.

Cette Isle n'est point habitée & ne l'a point été; les différentes éruptions de son Volcan en sont la cause; mais il n'y a pas un Siècle qu'elle étoit fort utile aux Liparotes par l'a-

bondance de soufre & de sulfate d'alumine qu'on en retiroit.

J'ai déjà parlé du soufre & de la difficulté de le recueillir. Chapitre XIII. Le sulfate d'alumine est toujours très abondant, mais il ne seroit pas moins pénible de l'extraire que le soufre. Une très grande quantité de fumées sulphureuses & une chaleur excessive occasionnent l'abondance de ce sel; ce qui me seroit croire que les circonstances actuelles du Volcan sont différentes; mais les Liparotes pourroient, à ce que je crois, retirer un plus grand avantage de cette Isle abandonnée, ce seroit en faisant des plantations utiles au sud, où les feux du Volcan n'ont causé depuis très-longtems aucune espèce de dommage. Ces lieux sont formés par une lave ramollie, à demi brisée, semblable à celle de Stromboli, où l'on a planté des vignes avec succès. Trovatini, & l'Eveque dont j'ai parlé, avoient eu aussi l'idée d'y semer du bled, & d'y planter des vignes avec des arbres fruitiers. Ce dernier me communiqua une idée, que je n'attendois pas; c'étoit de former un Séminaire, où l'on élèveroit douze jeunes payfans destinés au service de sa Cathédrale & des Eglises paroissiales des autres Isles Eoliennes; parce qu'étant nés & élevés dans ces Isles, ils seroient plus propres à les desservir. Je ne fais pas si ces louables idées se sont réalisées

après sa mort, mais comme les successeurs pensent peu à réaliser les meilleures vues de ceux qui les ont précédé, je crains bien que Vulcano ne conserve sa première stérilité.

IV. S A L I N E.

Didyma ou la Saline, comme on l'appelle aujourd'hui, diffère beaucoup de Vulcano. Cette Isle en plusieurs endroits est environnée dans ses bords par des maisons; on y voit croître la vigne, les vins qu'on en retire, sont supérieurs à ceux de Lipari.

A une petite distance de la mer, près de Santa Maria, on voit sortir une source d'eau douce, qui est permanente. La forte chaleur de certaines sources est un signe sûr de quelques effervescences souterraines, si ce n'est pas de la présence d'un Volcan. Cependant celle-ci, éprouvée par le Thermomètre, m'a paru de deux degrés & demi moins chaude que la température de l'atmosphère *). En sortant par derrière, elle rase presque la surface de la mer, quelquefois elle devenoit ainsi inutile aux habitants; mais depuis quelques années on est

*) J'observerai à cette occasion, qu'à la réserve de quelques places à Stromboli, Vulcano, Lipari, & une fontaine de Felicuda, je ne me suis pas aperçu, que les Isles Eoliennes soient plus chaudes que Messine, les côtes de la Calabre & les autres lieux voisins, qui ne sont pas volcaniques.

parvenu à la faire sortir quinze pieds au-dessus du niveau de la mer par une coupure verticale faite dans le rivage, & l'on peut toujours en profiter. Cette source est fort abondante, elle fournit cinq jets-d'eau, chacun du diamètre d'un pouce, ce qui est étonnant dans une Isle volcanique, aumoins dans celle de Lipari. Cette grosse source reçoit sans doute son aliment des eaux de pluie, car on ne croit plus que ce soit l'eau de la mer. Les pluies cependant, dont elle se nourrit, sont celles qui tombent sur l'Isle. J'avoue bien que depuis neuf mois il n'y avoit pas plu, comme les Insulaires me l'apprirent, & cependant, durant cet intervalle, la source n'avoit pas souffert la plus petite diminution. Comment expliquer ce phénomène? Il me semble qu'on peut bien supposer que dans une Isle, formée par le feu comme celle-ci, il y a d'immenses cavernes. Si l'on conçoit qu'elles se remplissent d'eau avec les pluies, & que dans une des cavernes qui est au-dessus de l'issue de la fontaine, l'eau est toujours à la même hauteur; on voit comment une longue sécheresse ne diminue point la quantité d'eau qu'elle doit verser. En se servant d'une hypothèse analogue, qui ne me paroît point forcée, on explique aussi la permanence de la Fontaine de Stromboli.

J'ai remarqué déjà que cette Isle portoit le nom de *Saline*, à cause du Muriate de Soude qu'on

en retire. Il ne fera pas inutile de dire un mot de ce produit. Sur la plage, entre l'Est & le Sud, on voit un Lac, dont le tour est d'environ un mille; il est séparé de la mer par un bord de lave formé par les flots, qui en ont rassemblé les morceaux. Il paroît certain que ce Lac fut une fois un petit Golfe, qui a perdu son issue dans la mer par les monceaux de laves que les eaux y ont entassé, mais ils n'ont pas coupé toute communication avec la mer; il paroît qu'elle y entre par des ouvertures cachées, puisque malgré l'évaporation continuelle il reste toujours plein; mais aussi l'eau devient toujours plus salée, & il se forme des croutes de Muriate de Soude sur les bords. Le Lac a l'apparence d'être très ancien, mais depuis longtems il a été oublié, & seulement en 1750. un habitant de Tranfini a cherché à le rendre plus utile. Il a desséché ce Lac, il l'a réduit à 30 creux carrés, il a muni chacun de ces creux de fortes parois; il y faisoit entrer une certaine quantité d'eau; la chaleur qui est grande, l'évaporoit & laissoit au fond un lit de sel. On continue ce procédé, & l'on a fait chaque année deux ou trois récoltes de sel, suivant que la température favorisoit plus ou moins l'évaporation; & ces récoltes sont suffisantes pour les Isles Eoliennes.

Ces Infulaires, en me donnant ces notices, me racontèrent un fait, qui m'étonna beaucoup : Une violente bourasque ayant fait entrer la mer dans le lac, & y ayant transporté plusieurs poissons appelés *Meunier* ou *Mega*, ils continuèrent à y vivre comme dans leur élément; ils s'y multiplièrent beaucoup, quoique l'eau fut devenue très salée après l'évaporation, & ils y conservèrent leur bon goût. Mais je fus d'autant plus étonné, que quelques années auparavant j'avois vû dans une autre partie de la Méditerranée, près de Carrere, où le fleuve Megra se jette, cette espèce de poisson se plaire presque dans l'eau douce, & les pêcheurs y attendre ces poissons au passage qui sépare les deux eaux. La foule des autres poissons de mer est bien différente, ils ne sauroient vivre dans une eau plus salée que l'eau de mer. J'en ai vû près de Chiozza à Venise qui périssent dans une eau saturée de Muriate de Soude, comme celle du Lac dont je parle, & qui étoit destinée au même usage. Une si grande différence entre ces habitans de la mer est sans doute produite par la diversité de leur organisation, mais on ignore en quoi elle consiste; moins peut-être par la difficulté de la recherche que par la négligence de la faire.

V. & VI. FELICUDA & ALICUDA

Ces deux dernières Isles sont à l'Ouest entre celles de Lipari. Les maisons sont semées sur la surface. La première Isle a environ 650 habitants; il y en a moins dans la seconde, où ils ne peuvent habiter que les parties à l'Est & au Sud-Est, parcequ'il seroit impossible de bâtir ailleurs à cause des écueils, des rochers, des précipices qu'on y trouve. Ces maisons ou ces cabanes ne sont point bâties au pied de la montagne, ou au commencement de la pente, mais vers la moitié de la plus grande; c'est là où sont les habitations des deux Curés. Je ne compris pas d'abord pourquoi l'on préféreroit un lieu si rapide & si difficile à monter, aux bords de la mer qui sont plus unis, mais on me dit: que c'étoit une ancienne coutume, fondée sur les visites des Turcs, & surtout des Tunisiens, qui ne craignoient pas à cause de l'éloignement où ces Isles sont de Lipari, de venir pendant la nuit & d'enlever les habitants, qui s'étoient établis sur les bords de la mer, comme ils sont encore aujourd'hui quelquefois sur les deux rivières de Genes. Les habitants d'Alicuda & de Felicuda furent forcés de bâtir leurs maisons sur les parties les plus élevées de la montagne, où le danger étoit moins grand. On est bien encore exposé dans les Isles Eoliennes.

nes aux visites de ces pirates africains ; mais ils y sont souvent repoussés. Cependant il convient aux habitants d'occuper la pente ; on ne cesse pas de tenir jour & nuit une sentinelle sur la montagne *della Guardia* de Lipari. Malgré cela ces Pirates savent se cacher sous un rocher , un promontoire ; & dès qu'ils voyent un petit bâtiment près d'eux , ils se jettent sur lui avec leurs Barques armées , ils s'en emparent & l'emmenent avec une prodigieuse vitesse , sans écouter les cris & les larmes des malheureux qu'ils jettent dans l'esclavage. Je ne dissimulerai pas , qu'en visitant ces Isles , j'ai eû souvent la crainte d'être emmené pour faire des observations d'un autre genre sur les côtes d'Afrique.

On trouve dans ces Isles les figuiers d'Inde , quelques pieds d'oliviers , des vignes , qui donnent du bon vin , sans donner de la Malvoisie , ni la Passola , ni la Passolina.

On recueille de l'orge & du froment dans ces deux Isles ; ces grains produisent avec la vigne à Alicuda environ 3000 écus napolitains , & un peu plus à Felicuda. Ces grains , qui nourrissent la première de ces Isles , ne nourrissent pas la seconde , parce que les Liparotes en tirent une bonne partie pour eux.

L'industrie des Alicudois est extrême , ils ne laissent pas un pouce de terre sans le cul-

tiver. A peine y a-t-il un morceau de terre fertile, d'une étendue de quelques toises, débarrassé de ses rochers, de ses laves, de ses crevasses, qu'ils le mettent en valeur. Aussi les Liparotes disent : que les Alicudois travaillent leur terre avec la pointe d'un couteau. Le bled d'Alicuda est le meilleur des Isles Eoliennes, & l'on peut dire, qu'il est supérieur à tout autre.

On prend très peu de Poissons à Alicuda & à Félicuda. Il y a peu de Pêcheurs; ils ne se servent que de l'hameçon, & il y a tout au plus cinq ou six Bateaux pour passer d'une Isle dans l'autre. Quand ils s'en sont servi, ils les tirent à force de bras sur le rivage, où les bateaux restent quand on ne s'en sert pas. Un ou deux bateaux appartiennent au Curé, qui les emploie à cette mauvaise pêche, ou à ses affaires à Lipari, ou bien à transporter les voyageurs, & il fait l'office de pilote & même celui de rameur dans l'occasion. La nécessité, la mere de l'industrie, occupe ainsi ces bons Curés; car sans cela ils auroient à peine de quoi vivre la moitié de l'année avec leur revenu, qui monte environ à douze sequins pour chaque Isle.

A Félicuda, quand le mari ou la femme meurt dans une famille, c'étoit une coutume sacrée pour les parents les plus proches d'accompagner le défunt avec un deuil immodé.

ré, & à la fin de l'enterrement ils se jettoient sur le cadavre, ils l'embrassoient, le baisoient, lui parloient à haute voix, & lui donnoient leurs commissions pour l'autre monde. Le dernier Curé a supprimé cet usage ridicule.

On ne voit pas couler dans les deux Isles un filet d'eau vive; les habitants ont recours à des Citernes, & ils sont aussi dans la perplexité quand ils se voyent plusieurs mois sans pluie.

Les habitants d'Alicuda & de Felicuda, Isles Eoliennes se vantent que leurs Isles sont sans serpents, & je dois dire que dans mes courses fréquentes je n'en ai point trouvé; la raison en est très claire: Ces animaux y seroient privés des insectes & des petits animaux qui leur servent d'aliment; il y en a au moins fort peu. La rareté de ceux-ci a une cause toute semblable, ils se nourrissent de végétaux, & il n'y en a point.

Quant aux autres Amphibies, je n'y ai vu que le Lezard gros & verdâtre, *Lacerta agilis*. Parmi les Insectes j'ai trouvé quelques Sauterelles, le *Myrmelcon formicarium*, qui abonde dans la poussière des pierres poncees & des laves.

Mais ils ont un avantage plus réel, le Roi les a exempté de toute imposition, à cause de leur pauvreté; ils payent seulement la

Dixme

dixme à l'Evêque, & les Liparotes en font même dispensés.

On ne peut s'imaginer combien ces pauvres Insulaires se trouvent contents. Ulysse n'aima pas plus son Itaque qu'ils aiment les Isles Eoliennes; ils ne les changeroient pas contre les Isles fortunées. J'entrai souvent dans leurs cabanes, qui ressembloient plus à des nids appliqués contre les rocs, & fabriqués avec des laves mal liées qu'à des maisons; elles sont aussi laides en dedans qu'au-dehors. Quelques-unes sont à peine éclairées par une lumière incertaine, semblable aux ténèbres de certains antres, qu'une légère clarté tempère. J'ai assisté quelquefois à leur misérable dîner, servi sur de petits plats, & le plus souvent sur le terrain qui leur servoit de banc; ils mangeoient du pain d'orge, quelques fruits sauvages, & rarement du poisson salé, avec de l'eau froide. Je crus d'abord que ces lieux étoient l'azile de la misère, mais avec plus d'attention je découvris dans ces mauvaises cabanes, & au milieu de ces mauvais alimens, un bonheur digne d'envie, & que l'on ne trouve ni dans les palais des Grands ni à la table des Rois; on voit même briller sur les visages des membres de ces petites sociétés une tranquillité, un contentement, qui remplissoit leurs cœurs, & leur cabanes méprisées des riches, étoient tout-à-fait chères à

ceux qui les possédoient, comme ces aliments repoussés des habitants des villes leur paroissent excellents; mais ces tables si frugales étoient toujours très bien servies pour la faim & la soif, qui donnent du goût à tous les mets.

Ce qui contribue à attacher ces Insulaires si fortement à leurs Isles, c'est sans doute l'heureuse situation de leur climat, & la qualité de l'air si propre à nous conserver l'harmonie qui doit régner entre les solides & les fluides: je pourrai me citer pour exemple. Malgré les fatigues que j'ai éprouvées dans mes courses sur les laves & les montagnes de ces Isles, malgré mon âge avancé, j'y ressentis toujours une énergie & une vigueur de corps, avec une agilité, une présence d'esprit, & un certain bien-être, que je n'ai éprouvé que sur l'Etna; tandis que dans ces lieux infestés par un air impur, & par de grandes vapeurs, je ne puis m'occuper de mes études d'abord après diner; sous ce ciel ferein j'ai écrit sur les lieux une partie de ces observations, que j'ose à présent rendre publiques. Cette immense différence est donc produite par la différence qu'il y a entre l'air très pur que j'y respirois & l'air vaporeux & puant des plaines marécageuses de la Lombardie, qui en font des nuages continuels au printems & des fièvres opiniâtres en été. L'esprit devient

alors paresseux , & l'on y est encore tourmenté
par les cris d'une armée de grenouilles , qui ne
donnent ni trêve ni repos , la nuit comme
le jour.

CHAPITRE XXV.

Etat de Messine quand l'Auteur vit cette Ville, après le Tremblement de Terre de 1783. On fait connoître à cette occasion les malheureux accidents qui lui arrivèrent.

Les habitants de Scilla noyés dans cette affreuse circonstance. Les Palais renversés autour du port. Nombre prodigieux de batiments tombés ou menaçants de tomber. Baraques de bois, où se retirent les Messinois pendant la construction des nouvelles maisons qui seront plus propres à résister aux secousses des Tremblements de Terre. Terribles sentiments produits par la peur. Effroyables secousses, décrites avec les événements qui les précédèrent & les suivirent. Autres Tremblements de Terre qui succédèrent, mais qui furent toujours plus foibles. Les Batiments fondés sur le granite furent le moins ébranlés. Le Mole fait sur un terrain peu solide croula & fut enseveli dans la mer. Edifices les plus considérables ruinés. Dommages incalculables occasionnés par la destruction des monuments des arts, par

la perte de tout ce qui est resté sous les ruines & par l'embrasement qu'on éprouva dans diverses parties de la Ville. Empressement du Roi pour rendre à Messine sa splendeur. Temps considérable nécessaire pour réparer ces pertes immenses.

Avant le midi du 14 Octobre je quittai les Isles Eoliennes, & je partis de Lipari dans une felouque pour aller à Messine, qui en est éloignée de 30 miles, où je n'arrivai qu'au bout d'un jour, soit parce que je m'arrêtai pour observer les granites de Melazzo, soit parce que le vent manqua, & qu'il falloit employer la rame. Je devois laisser dans ces Isles toutes mes idées volcaniques; on ne voit pas au moins que ces parties de la Sicile que je cotoyois y eussent été sujettes. Je ne dirai pas pourtant qu'ellen'en ait éprouvé les funestes effets à diverses époques; s'il est vrai, comme je le crois, que ces Tremblements de Terre partiels, qu'on ressent dans une étendue considérable de pays située à une petite distance d'un volcan, en tirent médiatement ou immédiatement leur origine. Quelle autre Isle doit en avoir souffert plus de dommages pour nourrir les incendies de l'Etna? Pendant que je voyageai dans ce pays on entendoit encore les récits des horribles catastrophes produites par les Tremblements de Terre de 1783.

En entrant dans le détroit de Messine, quelques-uns des habitants, qui voyageoient avec moi, me montroient avec le doigt la plage où un peuple entier fut noyé dans cette malheureuse circonstance. Une secousse prodigieuse se fit sentir à midi le 5 Février 1783, & les habitants de Scilla, qui en craignirent d'autres, se réfugièrent sur le bord de la mer, lorsqu'à 8 heures de la nuit suivante, suivant le calcul italien, les vagues se soulevèrent si fort, qu'elles couvrirent toute la plage & enlevèrent plus de mille personnes, qui y étoient avec le Prince de l'endroit. Ces vagues furieuses remplirent le détroit, pénétrèrent jusqu'au port de Messine, où elles coulèrent à fond les vaisseaux qui étoient à l'ancre.

Quand je fus arrivé vis-à-vis de cette Ville, j'en vis les ruines affreuses. La courbure du Port, qui étoit formée par une suite de Palais, & qu'on appelloit la *Palazata*, étoit habitée par des Marchands & d'autres personnes. Elle formoit un amphithéâtre, dont l'aspect étoit ravissant; il étoit composé de trois plans: le supérieur & celui du milieu étoient renversés, l'inférieur montrait de grandes fentes & de grandes ruines; tous ces batiments étoient sans habitants.

Quand je fus entré dans Messine, la vue des objets me parut toujours plus triste, à l'exception des rues les plus grandes & les plus fréquentées,

toutes les autres étoient embarrassées par les restes des ruines, ou bien ils offroient des monceaux de décombres à droite & à gauche, quand ils n'occupoient pas leur milieu. Un grand nombre de maisons étoient dans le même état où les Tremblements de Terre les avoient laissées; d'autres étoient entièrement détruites; d'autres à demi ruinées, avoient une de leur portion appuyée sur le terrain, tandis que le reste sembloit suspendu en l'air. Celles qui paroissoient avoir échappé à ce fléau, sembloient se soutenir par miracle, quand on voyoit leurs larges fentes & les ouvertures de leurs angles. Le Dome se compte entre les édifices les moins maltraités; il est spacieux, d'une architecture gothique, son intérieur a peu souffert. On y voit plusieurs colonnes de granite tirées d'un temple grec, qui avoit été dans le Phare, de belles mosaïques faites avec les plus beaux jaspes de la Sicile.

La chute des batiments, occasionnée par ce Tremblement de Terre, fut si grande, que les Messinois se réfugièrent dans des baraques de bois, & il y en avoit encore beaucoup, quand je vins à Messine. On avoit commencé de bâtir de nouvelles maisons, bien différentes des précédentes. On observa, que les plus hautes ont les plus souffert; outre cela, pendant que la violence du Tremblement de Terre se déployoit, on vit les poutres for-

tir de leur place, & agir sur les parois comme des béliers; enforte qu'elles firent plus de mal que le Tremblement de Terre. On résolut alors de rebâtir des maisons basses avec une charpente ferrée & articulée, de manière qu'elle put se mouvoir toute entière, ce qui me paroît très propre à diminuer ces accidents.

Quoique ce fût déjà presque la sixième année écoulée depuis cette horrible catastrophe, l'esprit des Messinois en étoit encore dans l'accablement & la consternation, ils voyoient toujours toutes les circonstances de ce terrible événement, & je ne pouvois les entendre parler de leur effroi sans frémissement & sans douleur. Cette ville tant de fois infortunée, ne fut pas renversée par une seule secousse, mais par un grand nombre qui se succédèrent depuis le 5 au 7 Février de 1783. La plus fatale secousse fut celle du 5; cependant comme il y eut un intervalle de quelques minutes entre la première & la seconde, les habitants eurent le tems de quitter leurs maisons, & de s'établir dans la campagne. C'est pour cela que le nombre des morts ne fut point proportionné à la quantité des ruines; on a compté 800 personnes qui furent tuées.

Dans un savant mémoire sur les tremblements de terre éprouvés alors dans la partie de la Calabre, qui est vis-à-vis de Messine, on dit: qu'avant de sentir la première secousse,

les chiens de la ville hurloient d'une manière si affreuse, qu'il y eut des ordres de la police pour les tuer; mais des payfans m'ont assuré, que ce fait n'étoit pas vrai, & que le seul phénomène qui précéda ce fléau fut la fuite des Lari, & de quelques autres oiseaux, qui passèrent de la mer vers les montagnes voisines, comme ils ont coutume de le faire avant les grosses tempêtes. Un très violent bruit, semblable à celui de plusieurs chars courants avec précipitation sur un pont de pierre, fut le commencement de ce désastre; on vit en même temps un nuage épais soulevé de la Calabre, qui étoit le centre du tremblement de terre, & on le vit sensiblement s'étendre, à mesure que les bâtimens depuis la pointe du phare jusqu'au milieu de Messine se renversoient; comme si depuis cette pointe on avoit mis le feu à une mine prolongée sur la plage, & suivie jusqu'au centre de la ville. Le choc fut très-violent & le mouvement très irrégulier; on n'apperçut en aucun lieu ni feu ni étincelles; le terrain autour du bord de la mer se fendit parallèlement à lui, & on observa ces fentes dans toutes les collines qui dominent Messine; quoique ces fentes se foyent faites pendant l'espace d'un mois, l'épouvante & l'abattement ne permirent pas de les mesurer. Après la première secousse sentie vers le midi du 5 Février, la terre ne

fit que trembler, tantôt avec un mouvement foible & tantôt violent : mais à l'entrée de la nuit, vers les huit heures, il y eut une horrible secouffe qui fût fatale aux habitants de Scilla, & qui finit de renverser les batiments de Messine : cependant ces tremblements de terre continuèrent à exercer leur violence jusqu'au 7 du même mois ; alors à 22 heures, on en éprouva une secouffe très violente qui renversa les bâtimens à demi détruits. Depuis ce tems jusqu'à mon arrivée à Messine, les tremblements de terre ont continué, mais en perdant leur force à mesure qu'ils s'éloignoient de cette époque désastreuse. En 1789 & 1790 on a seulement apperçu trois ou quatre tremblements de terre très foibles, qu'on n'auroit peut-être pas comptés dans un lieu où l'on n'auroit pas été si intéressé à les remarquer.

Les pertes produites par ce malheureux événement sont incalculables ; si l'on considère seulement celles des batiments, on peut dire, que sur quatre parties, deux ont été entièrement détruites, une moitié à demi ruinée, & l'autre fortement endommagée. On trouve dans cette dernière classe les maisons situées sur le penchant de la colline qui a pour base le granite. Les maisons qui souffrirent le plus, celles qui tombèrent les premières, furent celles qui étoient sur la surface plate

& qui bordoient le port ; le sol formé seulement par les dépôts de la mer étoit moins stable. Le Mole qui accompagnoit le port & qui s'étend au-delà d'un mile en longueur, dont la vûe étoit si belle, s'est enfoncé dans la mer, de manière qu'il n'en reste aucune trace.

Entre les bâtimens renversés, les plus considérables sont la *Palazzata*, qu'on appelle encore le *Theatro maritimo*, le Palais du Roi, celui du Sénat, la grande Loge des Négociants, le fameux Collège avec le Temple qui y est joint, l'Eglise & la maison professée des Ex-jésuites, le Palais de l'Archevêque, avec la Basilique de St. Nicolas, le Séminaire des Clercs, la Salle des Tribunaux, l'Eglise de l'annonciade des Théatins, celle des Carmes & du Prieuré de Jérusalem, des Hierosolymitains, avec d'autres bâtimens publics sacrés & profanes, sans parler des palais des grands & des riches Citoyens.

On ne peut apprécier de même la perte occasionnée par la destruction des monumens des Arts, des Bibliothèques, des Galleries de Tableaux, dont Messine étoit enrichie,

On n'estime pas mieux la valeur de tout ce qui est resté sous les ruines, ou de ce qui a été réduit en cendres par les incendies qui se sont manifesté dans divers quartiers de la ville. Il faut joindre à tout cela les dépenses faites pour la construction des baraques, & des cabanes destinées à recevoir les habitants

sans maisons , avec les restes de leurs meubles sauvés de la destruction ; ces dépenses ont été considérables par le prix auquel montèrent d'abord les matériaux , le salaire des ouvriers & des artisans.

Au milieu de toutes ces pertes qui devoient appauvrir le pays , il n'y eut pas une seule faillite d'un Négociant ; ce qui doit immortaliser la bonne foi des Négociants Messinois , car il n'y a point d'occasion plus favorable pour faire banqueroute qu'un tremblement de terre , quand on manque de vertus.

Le Roi des deux Siciles a employé tous les moyens pour réparer Messine ; il l'a soulagé de tout impôt , il lui a donné des sommes considérables , il en a fait un Port franc , il lui a accordé des Magistrats de son choix ; mais malgré tous ces secours , Messine a besoin d'un tems bien long pour se remettre.

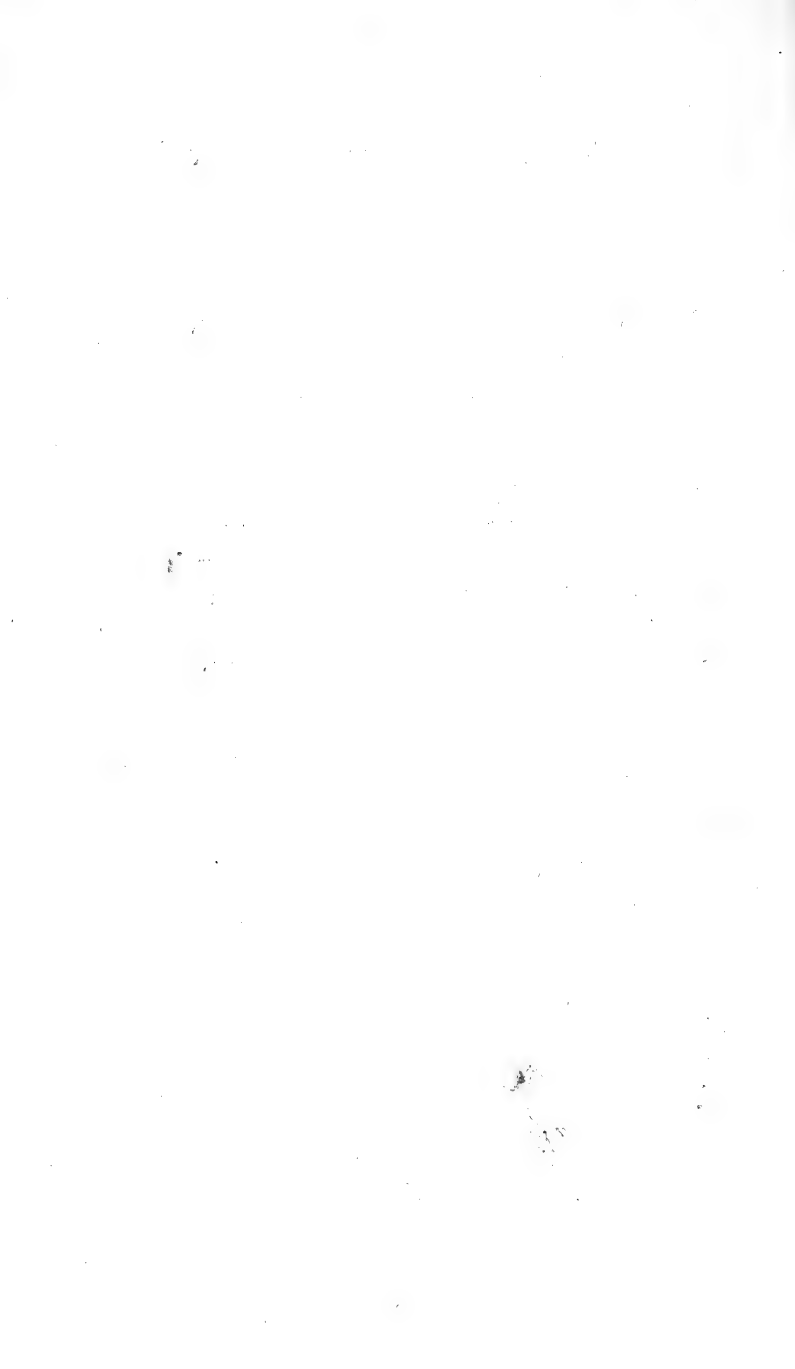
Les bâtimens se sont fort augmentés & perfectionnés , on peut dire , que Messine est à moitié rebâtie , & que la moitié des habitans ont quitté leurs cabanes pour rentrer dans leurs maisons.

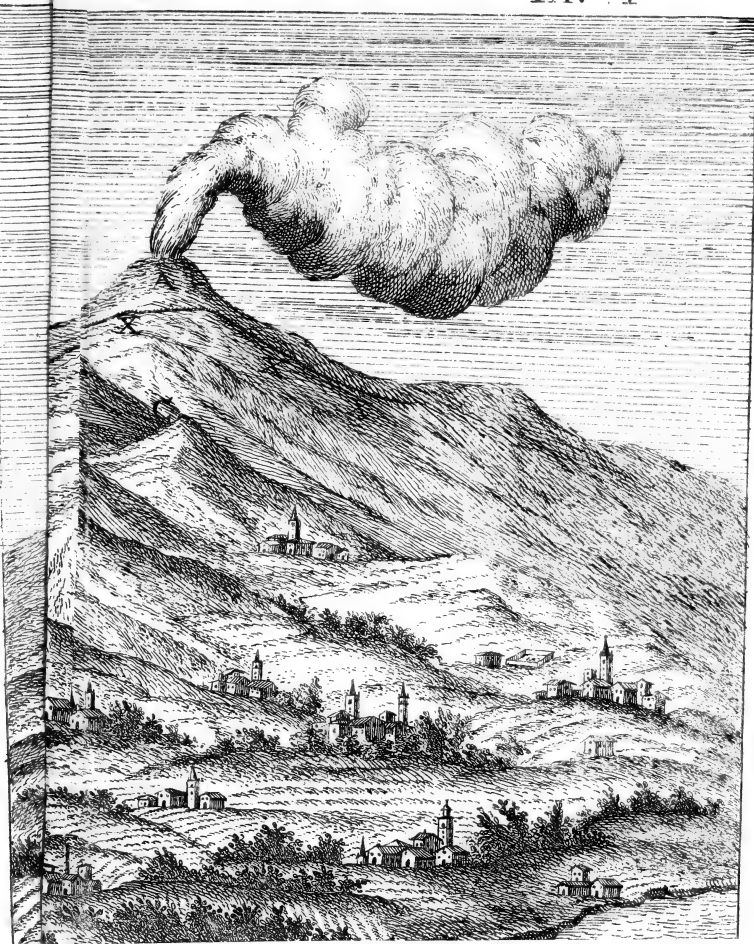
J'ai pensé qu'un récit rapide des derniers tremblemens de terre de Messine ne déplairoit pas.

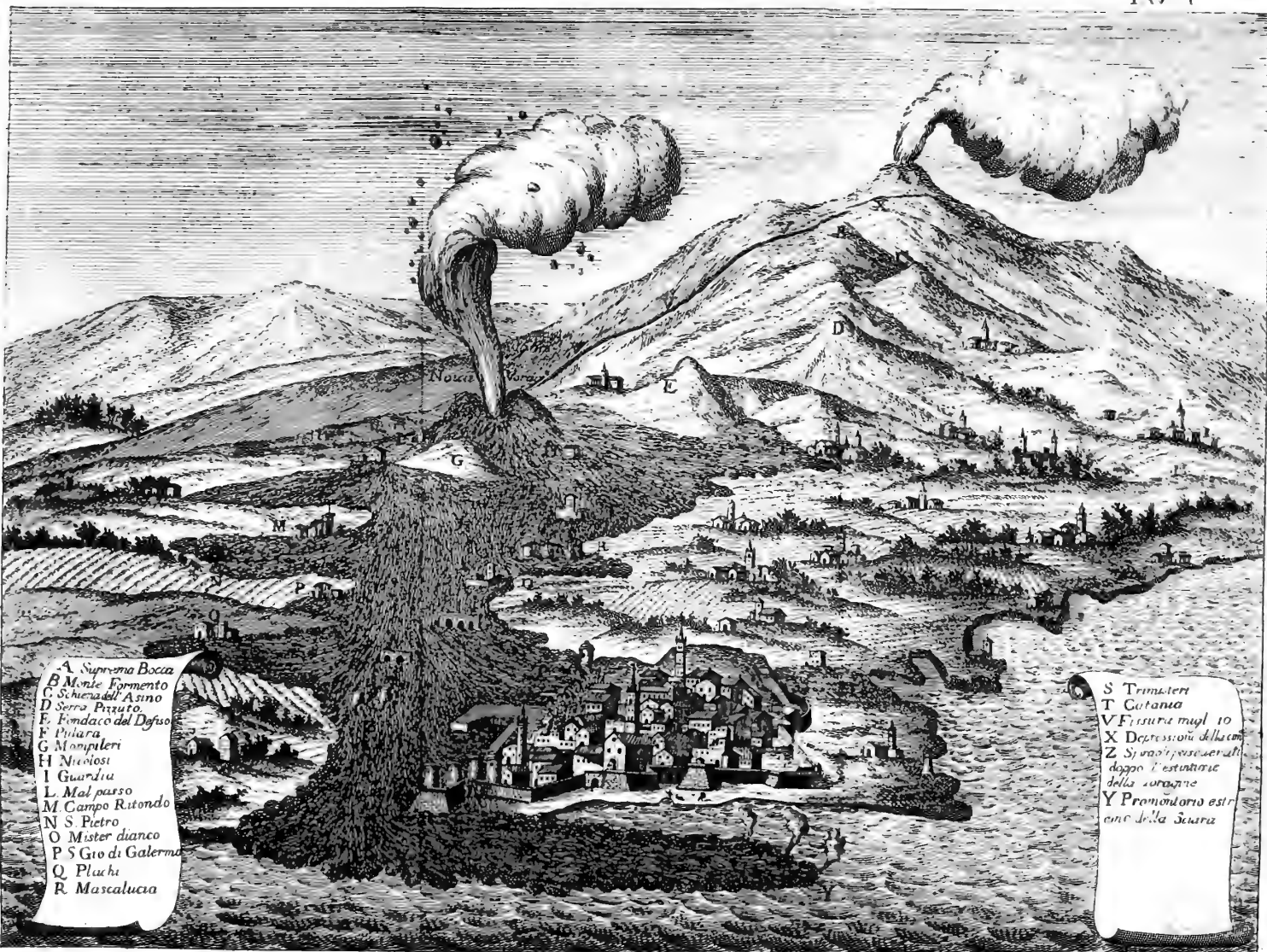
F I N.

Errata pour la II. partie du III. Volume.

<i>Page</i>	<i>6</i>	<i>ligne</i>	<i>7</i>	<i>disfiance</i>	<i>lisés</i>	<i>disfiance</i>
-	16	-	21	confirment	-	confirme
-	22	-	24	& les	-	les
-	28	-	19	Botta	-	Bottis
-	51	-	15	se	-	les
-	54	-	10	leur	-	le
-	74	-	6	croyfent	-	croyent
-	81	-	9	elle fournit	-	elle en fournit
-	83	-	2	fort doux	-	font doux
	91	-	5	peuvent	-	peut
-	102	-	14	ils	-	les vapeurs

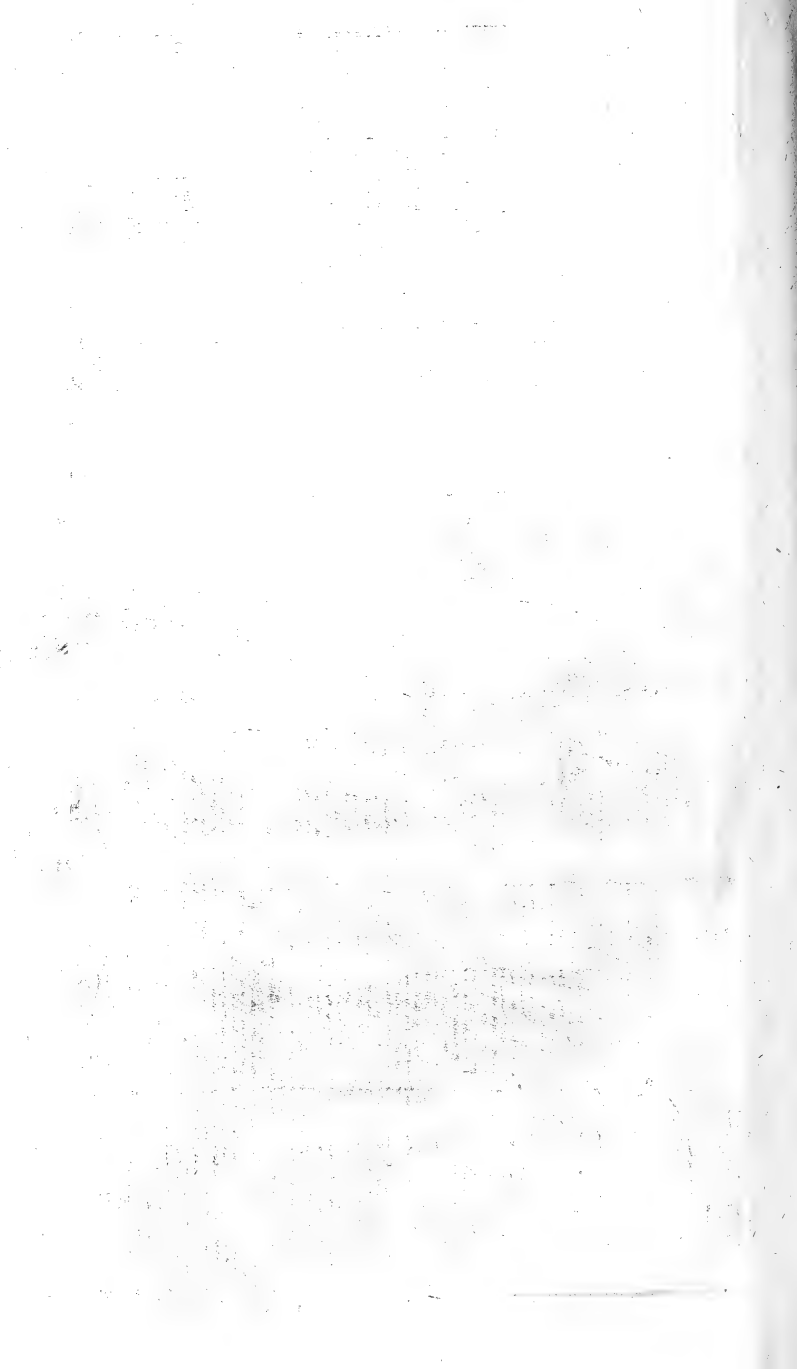


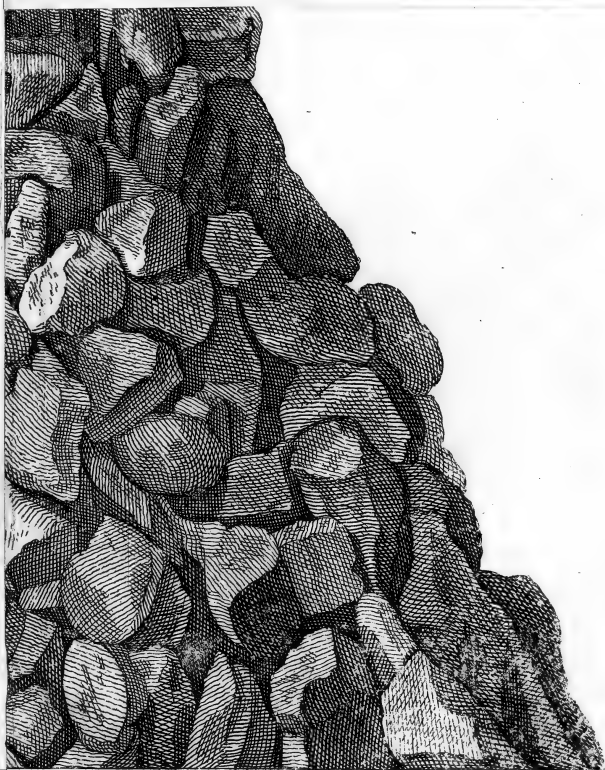




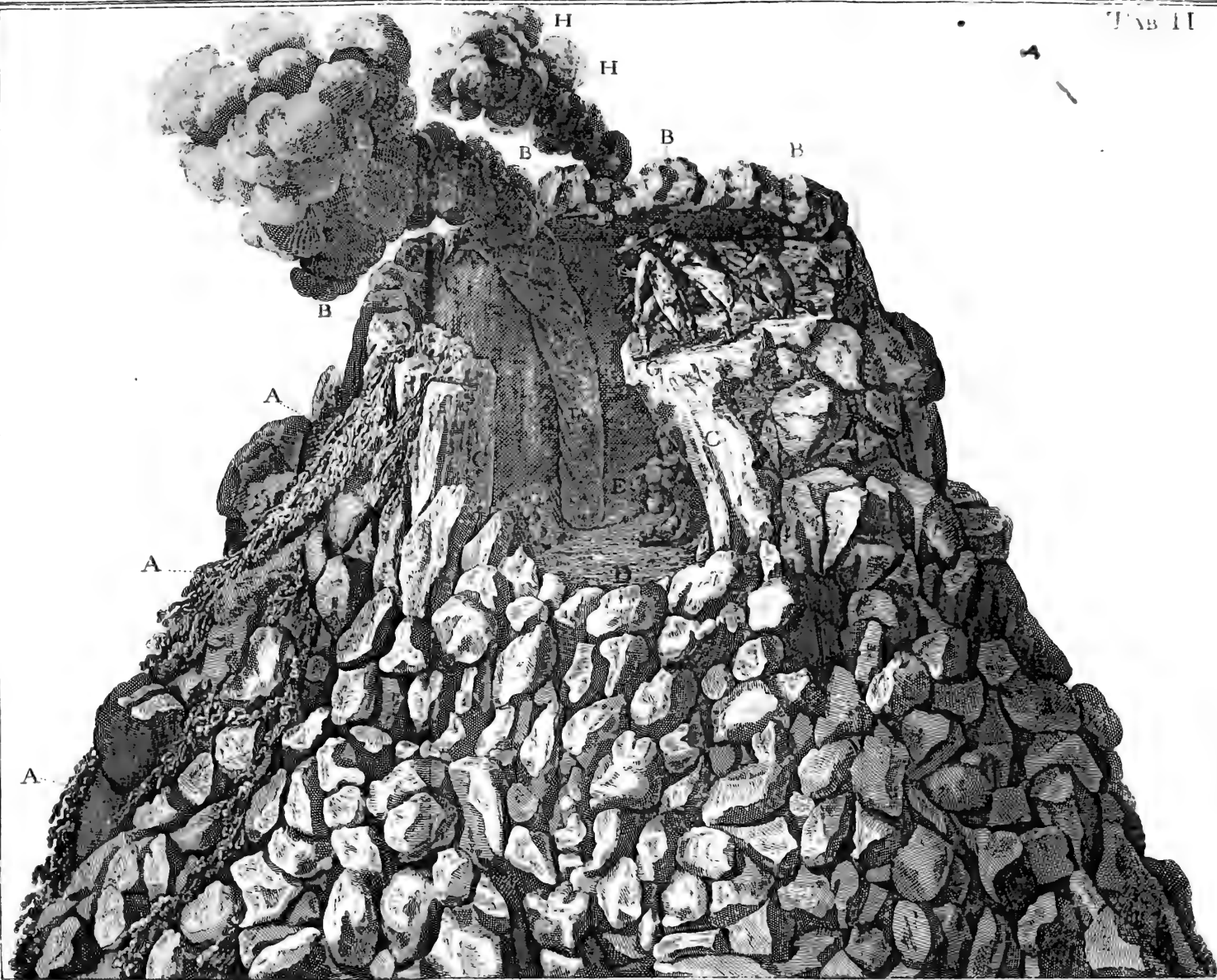
A. Suprema Bocca
 B. Monte Formento
 C. Schiera dell'Azino
 D. Serru Pizzuto
 E. Fondaco del Defuso
 F. Polara
 G. Manpiteri
 H. Niccolosi
 I. Guardia
 L. Mal passo
 M. Campo Rotondo
 N. S. Pietro
 O. Mister d'anco
 P. S. Gio di Galerna
 Q. Pluchi
 R. Mascalucia

S. Trimastri
 T. Catania
 V. Fissura mugl. 10
 X. Depressione della com.
 Z. S. Vito, poco serviti
 dopo l'estinzione
 della toragna
 Y. Promontorio est.
 cino della Sciarra

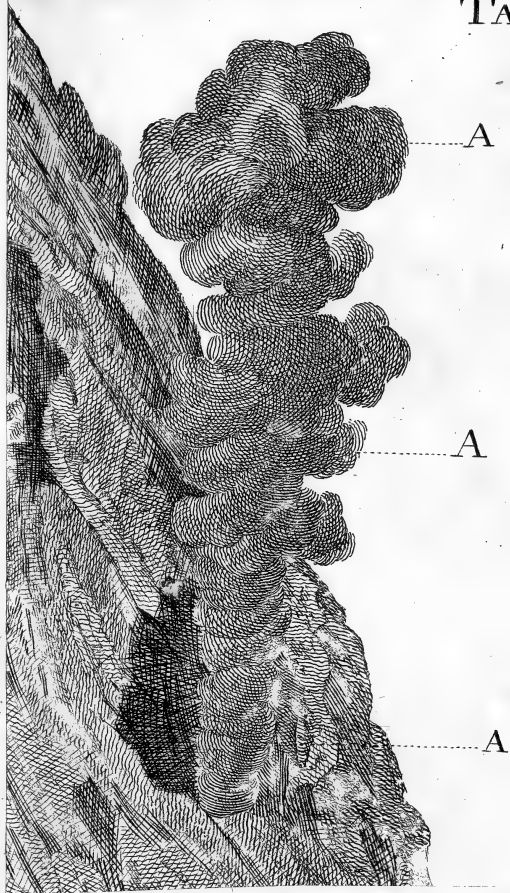


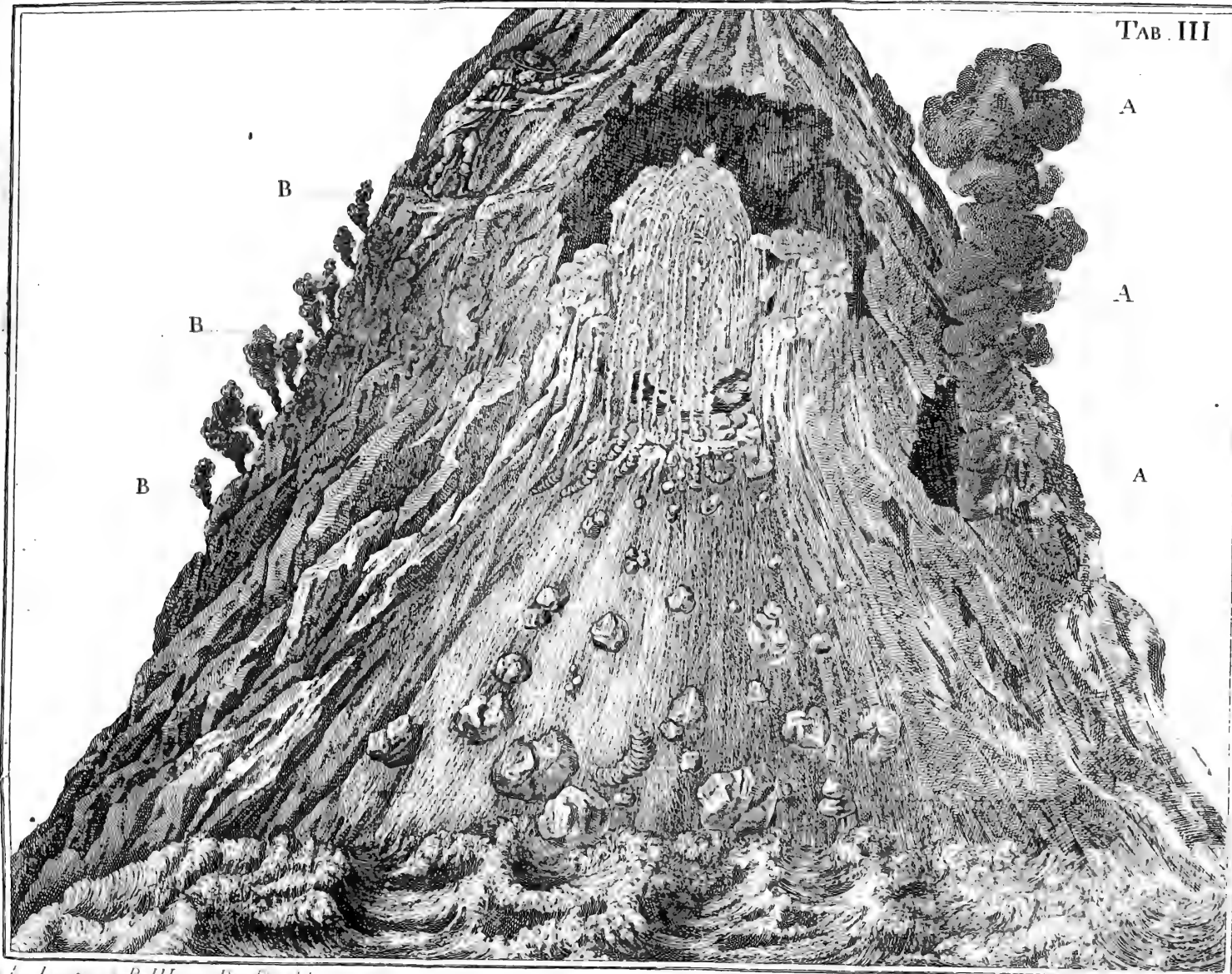


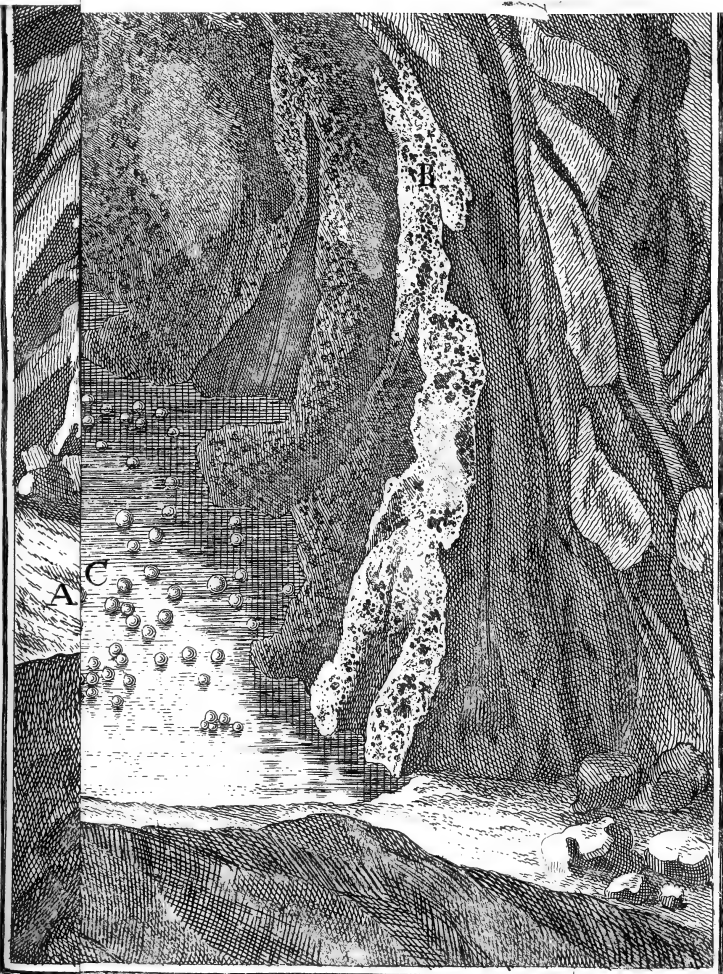
H. L. L. L. L. L.

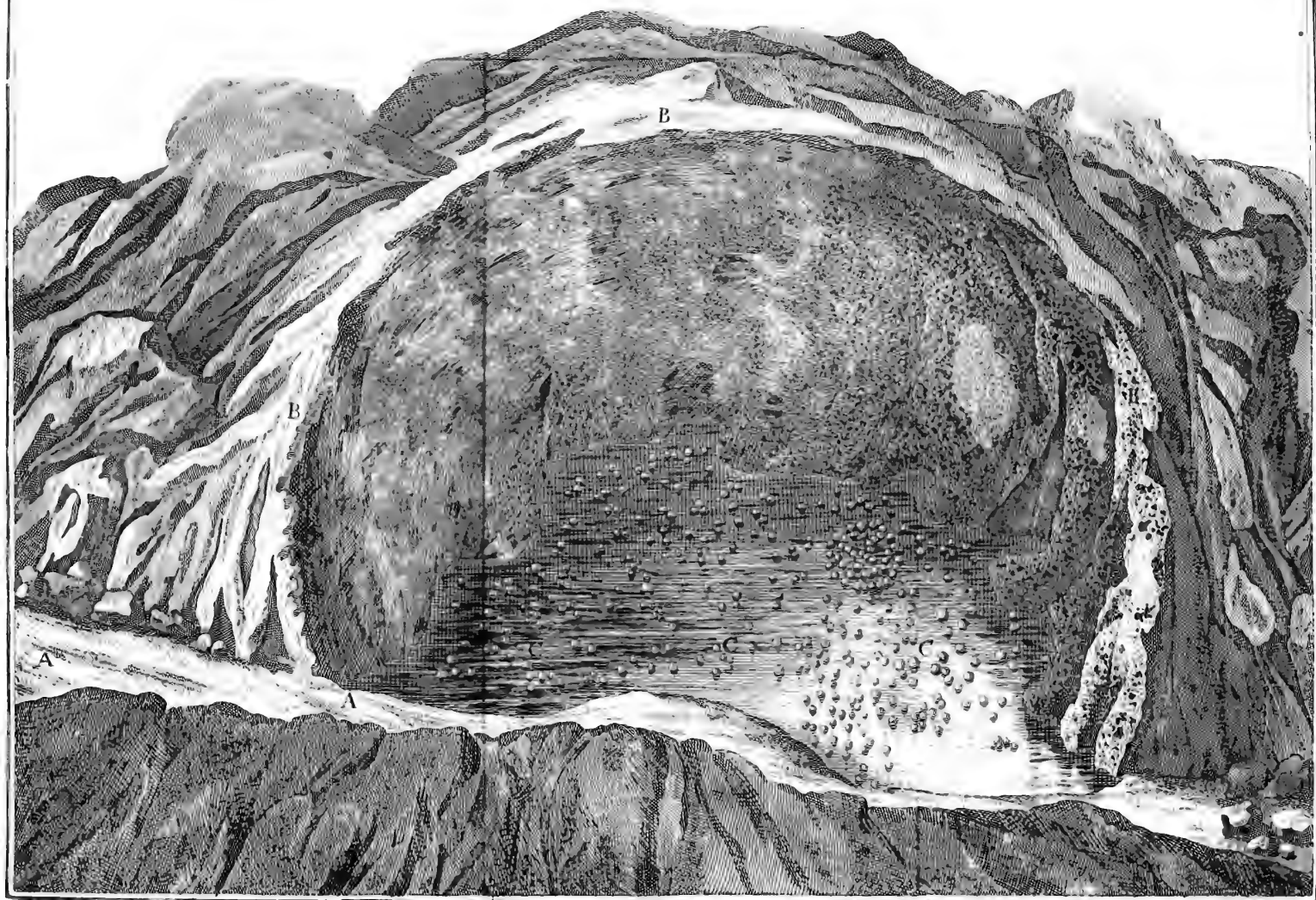


TAB. III.



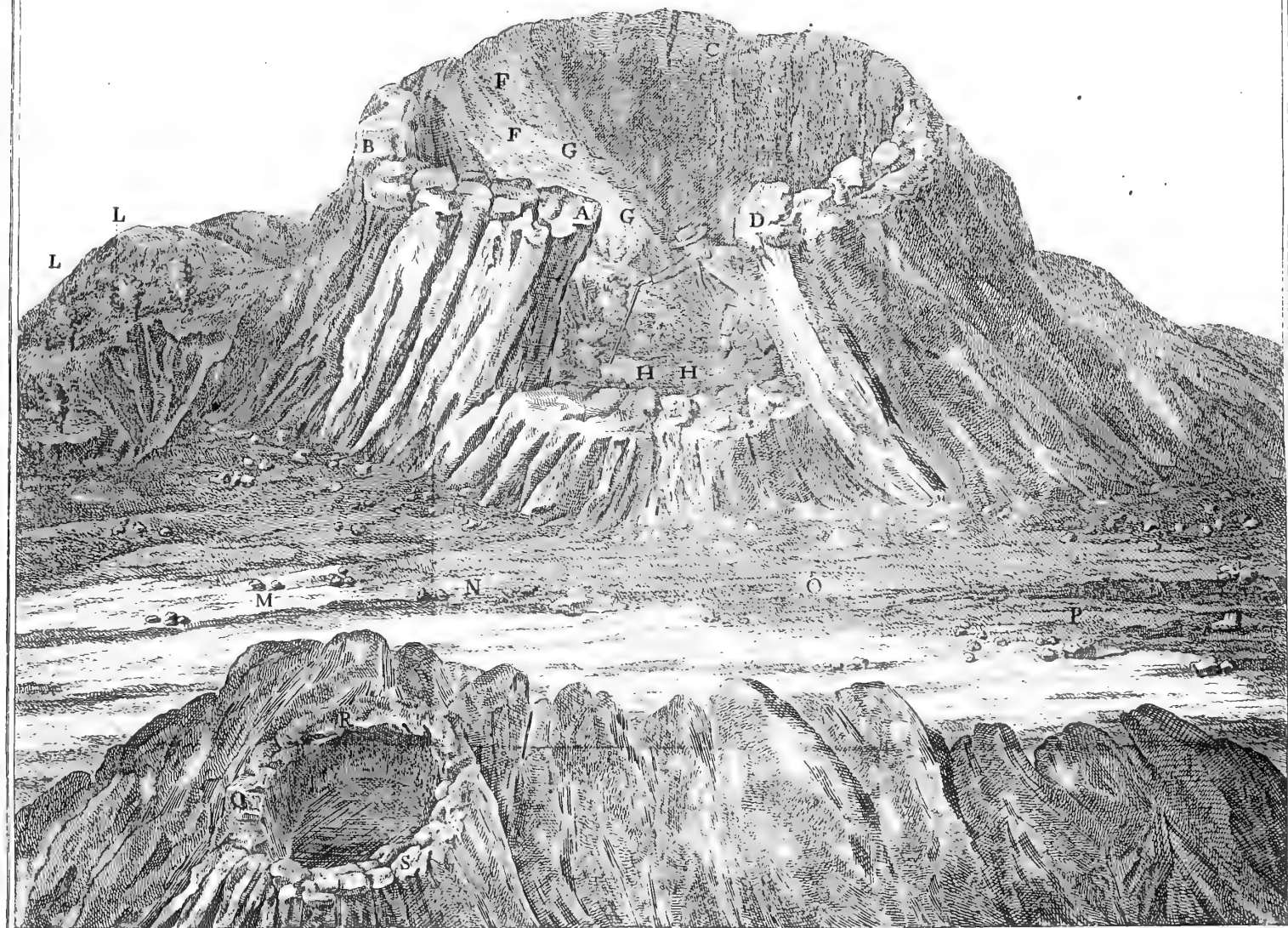


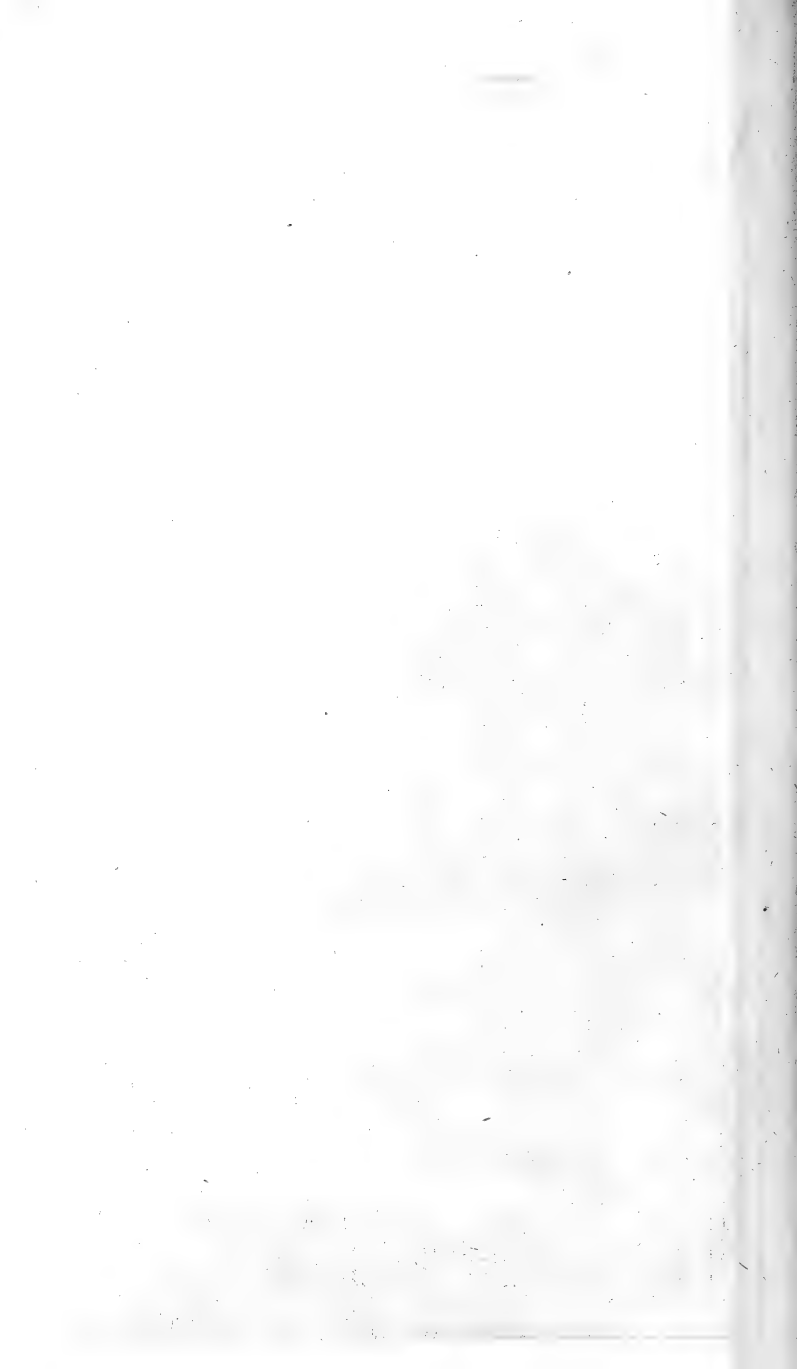




TAB. V.

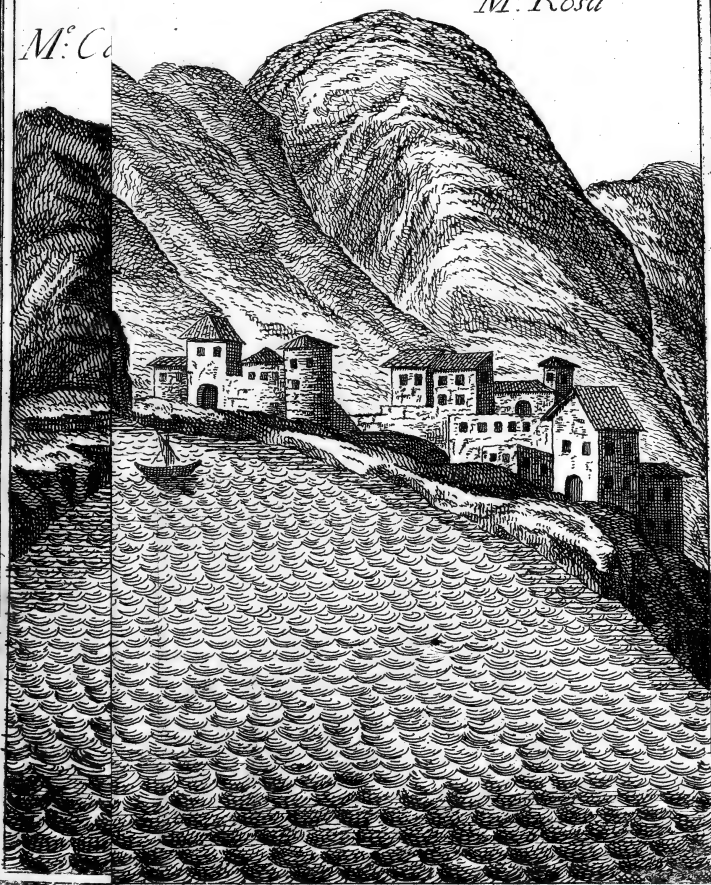






M.^c Rosa

M.^c Co

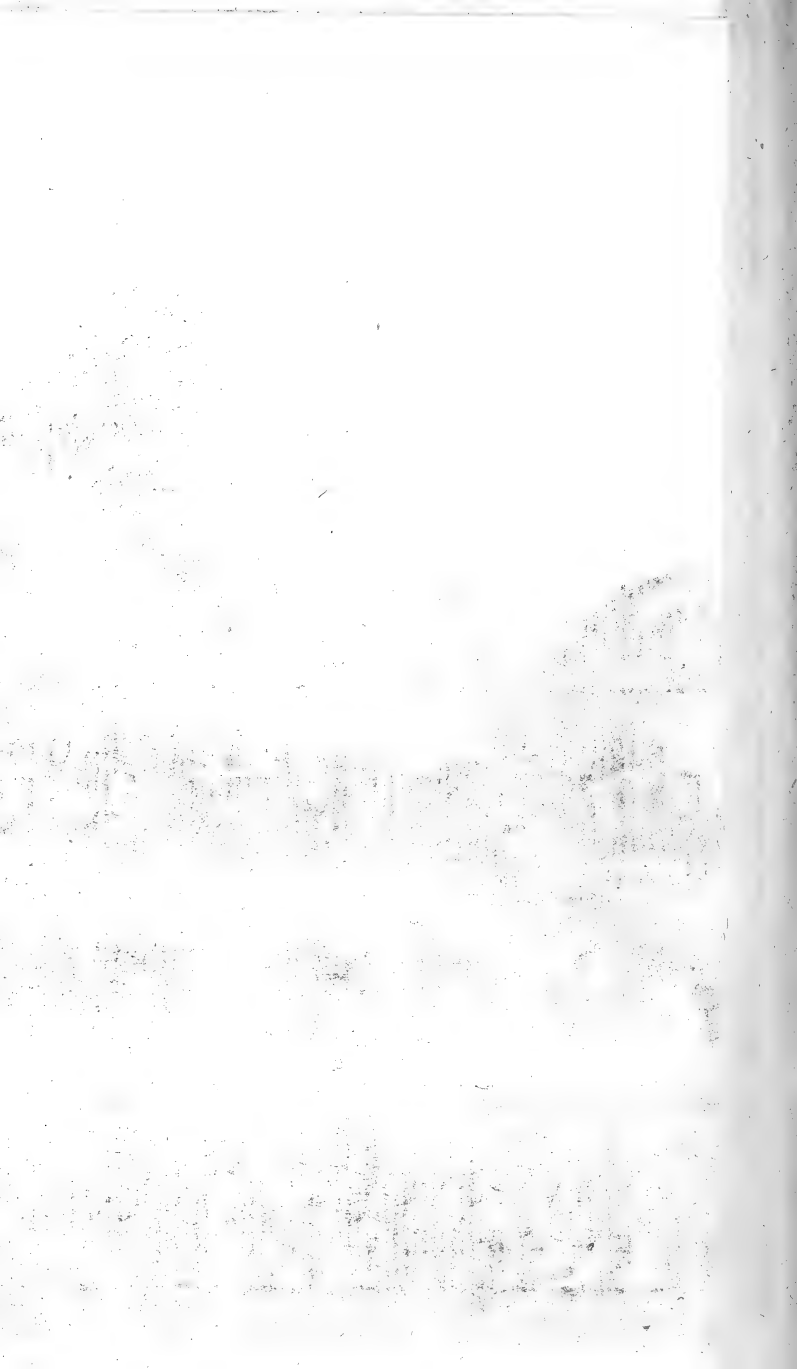


M.^e della Guardia

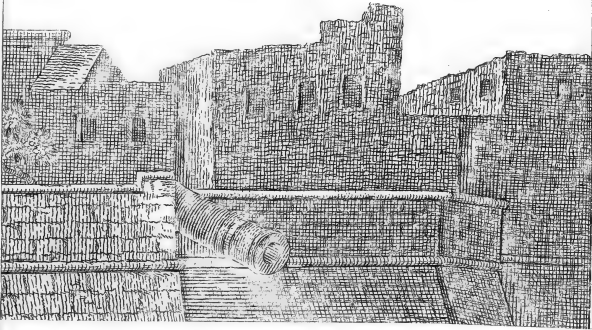
M.^e Rosa

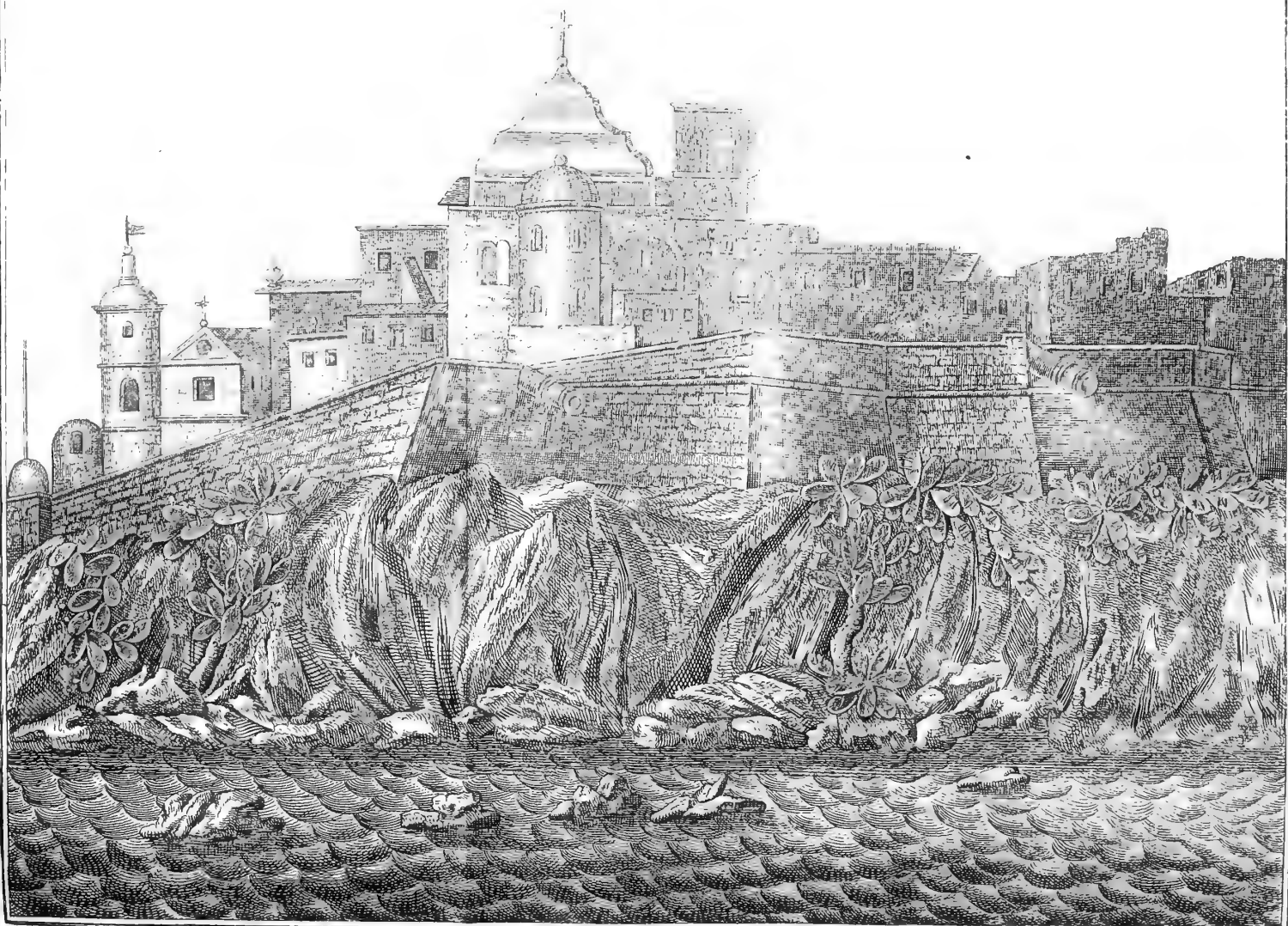
M.^e Capiscelle

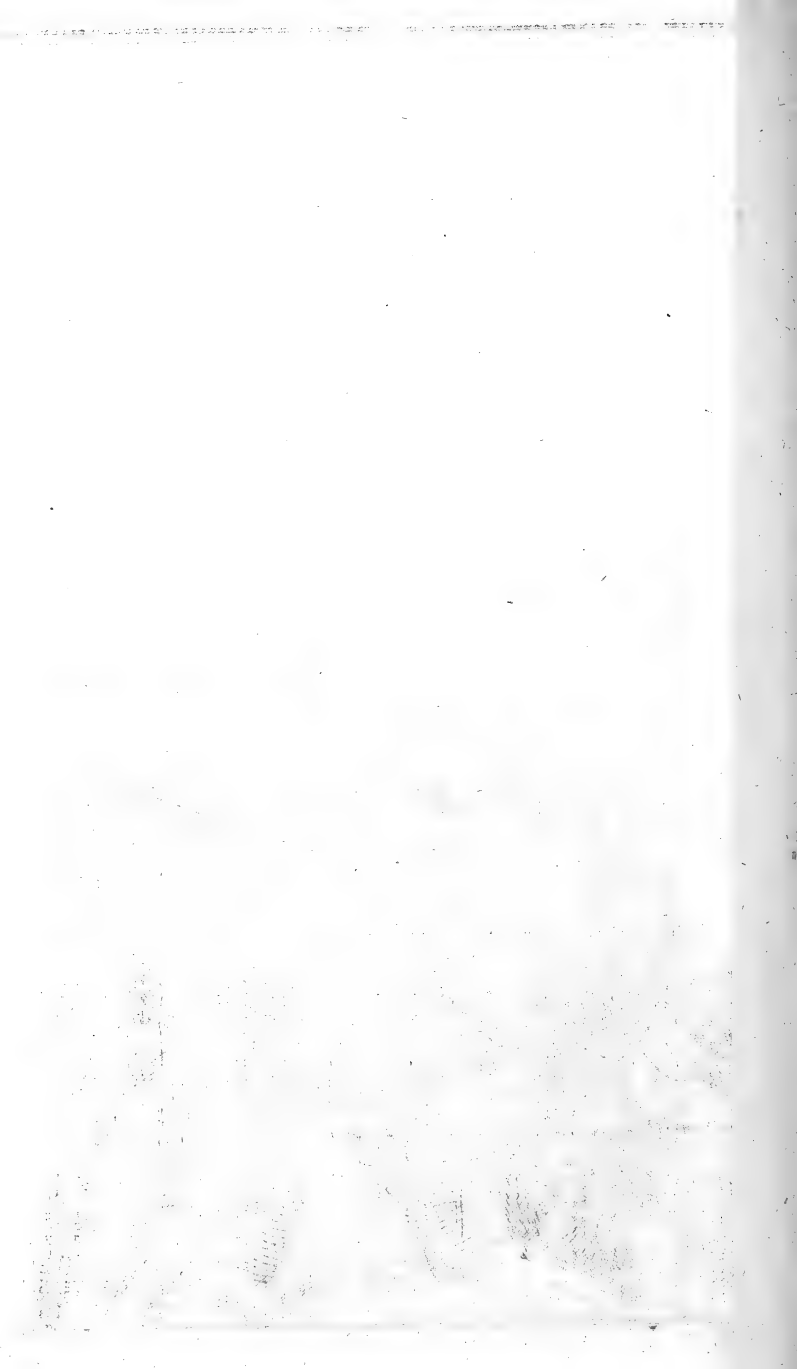


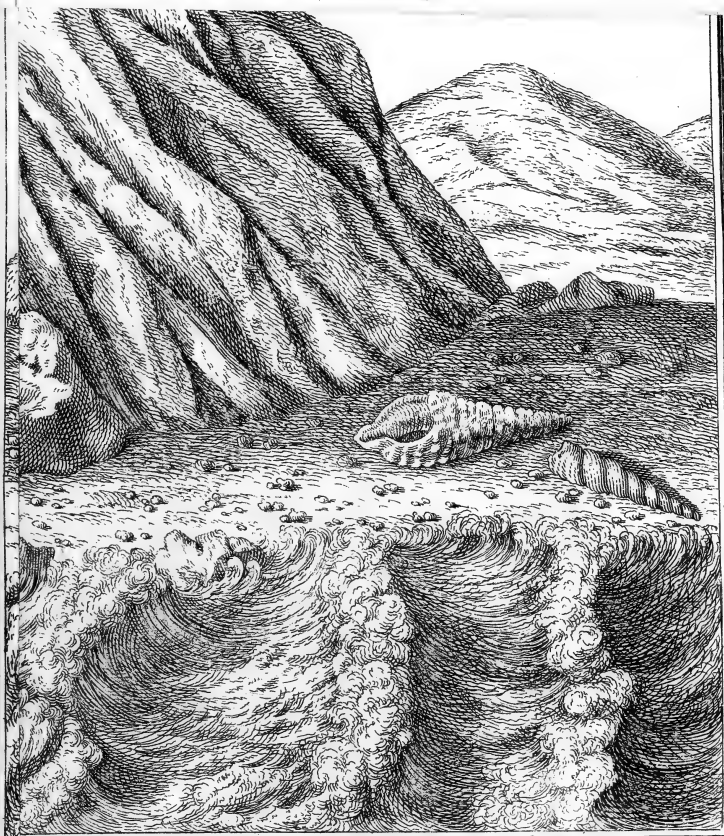


TAB. VII.

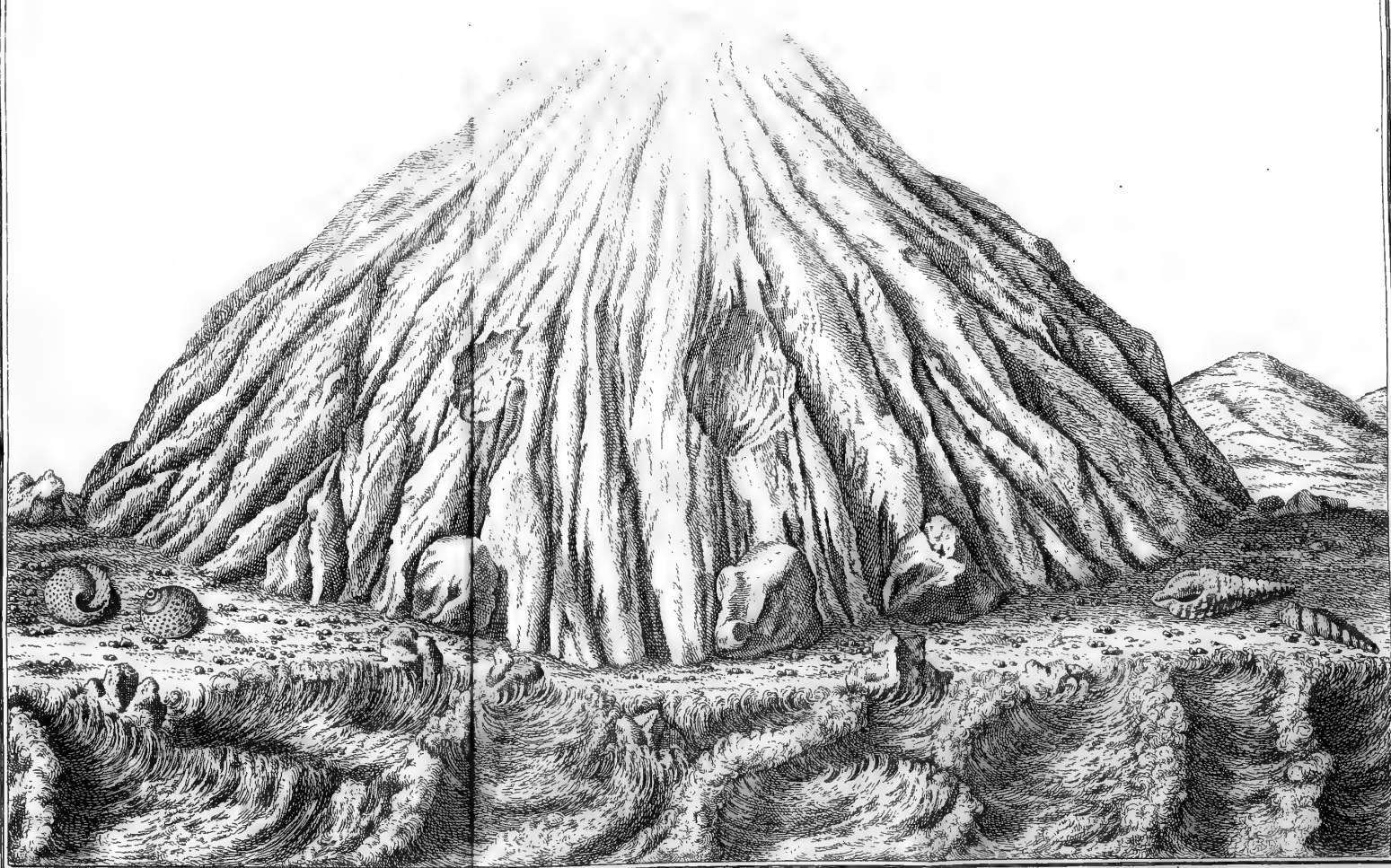








Anderloni J.



TAB. IX



